
David
Attenborough
Mi testimonio y una visión para el futuro
UNA VIDA
EN NUESTRO
PLANETA
CRÍTICA

Índice

SINOPSIS

«Tengo 94 años. He tenido una vida extraordinaria. Es solo ahora que aprecio lo extraordinario.

Cuando era joven, sentía que estaba en la naturaleza, experimentando el mundo natural intacto, pero era una ilusión. La tragedia de nuestro tiempo ha estado sucediendo a nuestro alrededor, apenas perceptible día a día: la pérdida de los lugares salvajes de nuestro planeta, su biodiversidad.

He sido testigo de este declive. Una vida en nuestro planeta es mi testimonio y una visión para el futuro. Es la historia de cómo llegamos a cometer esto, nuestro mayor error, y cómo, si actuamos ahora, aún podemos corregirlo.

Tenemos una última oportunidad de crear el hogar perfecto para nosotros y restaurar el maravilloso mundo que heredamos.

Todo lo que necesitamos es la voluntad para hacerlo.»

David Attenborough

UNA VIDA EN NUESTRO PLANETA

Mi testimonio y una visión para el futuro

David Attenborough
con la colaboración de Jonnie Hughes

Traducción castellana de
Tomás Fernández Aúz



INTRODUCCIÓN

Nuestro mayor error

Prípiat, en Ucrania, es una ciudad que no se parece a ninguna de las que he visitado. Es un lugar en el que reina la más completa desesperación.

A primera vista parece una localidad muy agradable, con avenidas, hoteles, una plaza, un hospital, parques con atracciones de feria, una oficina central de correos y una estación de tren. Cuenta con varias escuelas, piscinas, cafés, bares, un restaurante junto al río, tiendas, supermercados y peluquerías, un teatro, un cine, un salón de baile, algunos gimnasios y un estadio de fútbol con una pista de atletismo. Dispone de todos los servicios que los seres humanos hemos creado para procurarnos un disfrute y una vida confortable, todos los elementos de nuestro hábitat artificial.

Los apartamentos se disponen alrededor del centro cultural y comercial de la población. Hay 160 torres, construidas en un ángulo predeterminado para dibujar una bien pensada cuadrícula de calles. Todas las viviendas tienen un balcón, y en todas las torres hay una lavandería. Los bloques de apartamentos más altos tienen una altura de casi veinte plantas, y todos ellos aparecen coronados con una hoz y un martillo gigantes, hechos de hierro, pues ese es el emblema de quienes levantaron esas torres.

La entidad que urbanizó Prípiat fue la Unión Soviética, y lo hizo en una época de gran dinamismo urbanístico, en plena década de 1970. Era un hogar perfecto y bien diseñado para cincuenta mil personas, una utopía modernista adaptada a las necesidades de los mejores ingenieros y científicos del Bloque del Este, que iban a instalarse en ellas junto con sus jóvenes familias. Las imágenes de archivo de principios de los ochenta nos los

muestran, sonrientes, haciendo buenas migas mientras empujan sus cochecitos de niños por las amplias avenidas, tomando clases de ballet, nadando en la piscina olímpica, o remando en un bote por el río.

Sin embargo, Prípiat está hoy desierta. Las paredes se derrumban, las ventanas están rotas, los dinteles de las casas se desmoronan. Mientras exploro los vacíos edificios en penumbra tengo que fijarme bien por dónde piso. En las peluquerías, los sillones yacen tirados por el suelo, rodeados de rulos polvorientos y espejos hechos añicos. Varios tubos fluorescentes penden del techo del supermercado. El suelo de parqué del ayuntamiento ha sido arrancado, y sus listones han quedado dispersos por los peldaños de la grandilocuente escalinata de mármol. Las aulas de los colegios están sembradas de libros de ejercicios abiertos, y sus páginas muestran en tinta azul las calificaciones, claramente caligrafiadas en cirílico. Veo que las piscinas están vacías. Los asientos de los sofás de los apartamentos se han hundido hasta tocar el suelo. Las camas están cubiertas de moho. Prácticamente todo está inerte, como en pausa. Si una ráfaga de viento mueve algo, el sonido me sobresalta.

Cuantas más puertas cruzo, más preocupante se vuelve la falta de gente. Su ausencia es una verdad omnipresente. He visitado otras ciudades en las que la vida ha seguido su curso tras desaparecer sus habitantes humanos —Pompeya, Angkor Wat y Machu Picchu—, pero aquí la normalidad del lugar obliga a centrar la atención en la anormalidad del abandono. Sus estructuras y equipamientos son tan familiares que uno sabe a ciencia cierta que su descuidada situación no puede deberse solo al paso del tiempo. Prípiat es un lugar en el que reina la más completa desesperación porque todo cuanto contiene —desde los tablones de anuncios que ya nadie consulta hasta las reglas de cálculo de las aulas de matemáticas, pasando por el piano desvencijado de la cafetería— es un monumental testimonio de la facilidad con la que el género humano pierde todo cuanto necesita y todo cuanto atesora. En toda

la Tierra, solo los seres humanos han revelado poseer la capacidad de crear mundos, para después destruirlos.

El 26 de abril de 1986 explotaba el reactor número 4 de la cercana planta nuclear Vladimir Ilyich Lenin, a la que hoy todo el mundo conoce como central de «Chernóbil». El estallido se debió a una planificación defectuosa, seguida de un error humano. Había fallos de diseño en los reactores de Chernóbil. El personal que operaba la planta desconocía este hecho, pero además hizo su trabajo negligentemente. Chernóbil saltó por los aires debido a una conjunción de errores; qué explicación podría resultar más humana.

Una nube de material cuatrocientas veces más radioactivo que el expulsado por las bombas de Hiroshima y Nagasaki juntas se abatió sobre buena parte de Europa, impulsada por los fuertes vientos reinantes. Cayó del cielo en forma de gotas de lluvia y copos de nieve, y penetró en los suelos y los acuíferos de muchas naciones. Al final acabó haciendo acto de presencia en la cadena alimentaria. El número de muertes prematuras que provocó el incidente sigue siendo fuente de controversia, pero se estima que hubo centenares de miles de pérdidas. Son muchas las personas que aseguran que Chernóbil ha sido la catástrofe más devastadora de la historia para el medioambiente.

Resulta triste decirlo, pero no es verdad. Hay otro factor que ha venido desplegándose, en todas partes, en todo el globo, prácticamente inadvertido en el día a día, pero activo durante gran parte del pasado siglo. También esto es consecuencia de la mala planificación y del error humano. No se trata de un desdichado accidente, sino de la perjudicial falta de cuidado y conocimiento que tiñe todo cuanto hacemos. No comenzó con una explosión singular. Empezó silenciosamente, sin dar tiempo a que nadie se percatara de ello, y se debió a un conjunto de causas múltiple, global y complejo. La lluvia fina con la que cae sobre nosotros no puede detectarse con un solo instrumento. Solo para confirmar su existencia ha sido necesario realizar cientos de estudios en todo el planeta. Sus efectos serán mucho más profundos que la

contaminación de los suelos y los acuíferos de un puñado de países con mala fortuna, y en último término puede conducir a la desestabilización y el desmoronamiento de todo aquello en lo que confiamos.

Esta es la auténtica tragedia de nuestro tiempo: la espiral que marca el declive creciente de la *biodiversidad* del planeta. Para que la vida consiga prosperar de verdad en la Tierra es preciso que exista una biodiversidad inmensa. Solo si varios miles de millones de organismos individuales diferentes extraen al máximo el potencial de todos los recursos y oportunidades que encuentran, solo si millones de especies llevan una vida tan íntimamente entrelazada que acaban por sostenerse mutuamente, puede funcionar con eficiencia el planeta. Cuanto mayor sea la biodiversidad, tanto más segura se hallará el conjunto de la vida planetaria, incluida la nuestra. Sin embargo, la forma de vida que llevamos actualmente los seres humanos en la Tierra está provocando el declive de esa biodiversidad.

Todos somos responsables del proceso, pero también hay que decir que no es culpa de nadie en particular. Solo en las últimas décadas hemos empezado a comprender que todos hemos nacido en un mundo humano que siempre ha sido intrínsecamente insostenible. Sin embargo, ahora que somos conscientes de ello, debemos tomar una decisión. Podemos seguir con nuestra feliz y despreocupada existencia, cuidando de nuestras familias, atareándonos en las honradas búsquedas que ofrece la moderna sociedad que hemos construido, desentendiéndonos al mismo tiempo del desastre que nos aguarda a la puerta de nuestra propia casa. La otra opción es el cambio.

Esta disyuntiva dista mucho de resultar sencilla. A fin de cuentas, es perfectamente humano aferrarse con todas nuestras fuerzas a lo conocido y despreocuparse o temer lo que se desconoce. Lo primero que veían todas las mañanas las gentes de Prípiat al correr las cortinas de sus casas era la gigantesca planta nuclear llamada a destruir un día su plácida existencia. Casi todos los habitantes de la ciudad trabajaban en ella. El resto dependía de los operarios de la

central para ganarse la vida. Muchos debían de tener una idea clara de los peligros que entrañaba vivir tan cerca de esas instalaciones, y sin embargo dudo que hubiera alguien capaz de llegar a la conclusión de que lo mejor era apagar los reactores. Chernóbil les había brindado el precioso bien de una vida confortable.

Todos somos pobladores de Prípiat en este momento. Vivimos una vida de comodidades a la sombra de un desastre provocado por nuestras propias decisiones. Lo que provoca ese desastre son las mismas cosas que nos permiten llevar esa vida tan confortable. Y resulta perfectamente natural seguir por ese camino mientras no encontremos una razón capaz de convencernos de que debemos abandonarlo y un plan alternativo que nos parezca magnífico. Y eso es justamente lo que me ha llevado a escribir este libro.

El mundo natural se está desvaneciendo. Hay pruebas de ello por todas partes. Es un fenómeno que se ha producido en el breve lapso de una vida humana: la mía, sin ir más lejos. Lo he visto con mis propios ojos. Y sé que esta senda nos conducirá a la destrucción.

Sin embargo, todavía estamos a tiempo de apagar el reactor. Hay una buena alternativa.

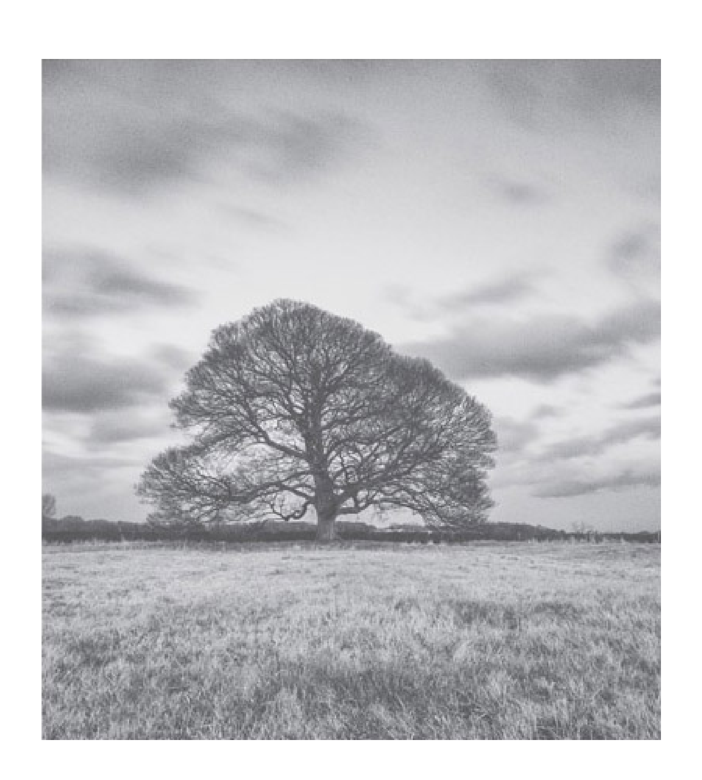
Este texto es el relato de lo que nos ha llevado a esta situación, a cometer nuestro mayor error, y en él se explica que todavía podemos enderezar el rumbo si actuamos rápidamente.

PRIMERA PARTE

Mi testimonio

En el momento en el que escribo estas líneas tengo ya noventa y cuatro años. He disfrutado de una existencia auténticamente extraordinaria. Me ha sido concedida la suerte de dedicar mi vida a explorar los espacios abiertos y salvajes de nuestro planeta, y a realizar películas sobre las criaturas que lo habitan. Para hacerlo he viajado por todo el globo. He podido tomar personalmente el pulso del universo viviente, he contemplado su enorme variedad y sus maravillas, y he sido testigo de sus mayores espectáculos y de sus más apasionantes dramas.

Cuando era un muchacho acariciaba el sueño de viajar, como tantos otros chicos de mi edad, a los remotos lugares agrestes para observar el mundo natural en su estado más puro, y hasta deseaba hallar animales desconocidos para la ciencia. Y si echo la vista atrás, me parece increíble que me las haya arreglado para consagrar tantísimos años de mi vida a hacer exactamente eso mismo.



1937

Población mundial: 2.300 millones de personas.[1]
Carbono atmosférico: 280 partes por millón.[2]
Proporción de tierras salvajes restante: 66 %.[3]

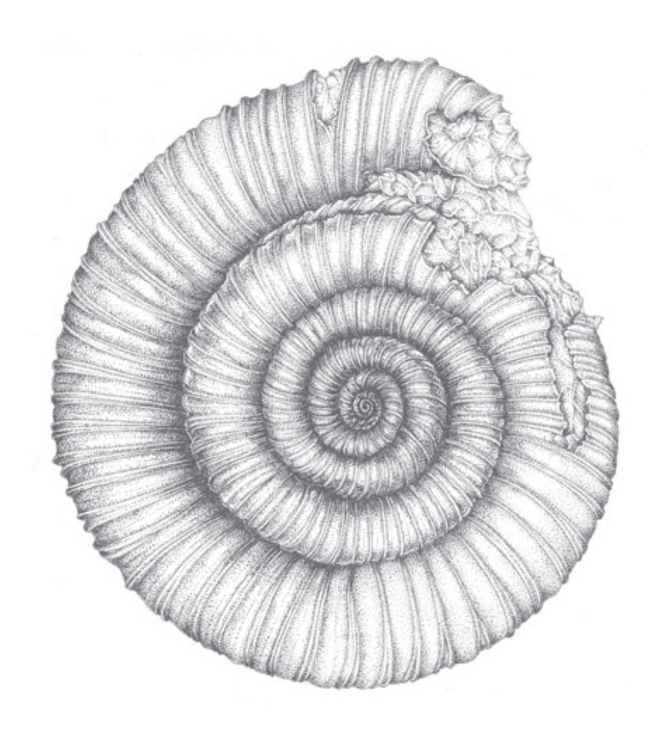
A los once años vivía en Leicester, en pleno centro de Inglaterra. En esa época no tenía nada de particular que un chaval de mi edad cogiera una bicicleta, diera unas cuantas pedaladas para internarse en la campiña, y se pasara el día entero fuera de casa. Y eso era lo que yo hacía. Todos los muchachos y muchachas exploran. El simple hecho de darle la vuelta a una piedra y de mirar los animalillos que hay debajo es explorar. Nunca he dejado de sentirme fascinado al contemplar lo que sucede en el mundo natural que me rodea.

Mi hermano mayor veía las cosas con otros ojos. Había en Leicester una asociación dramática para aficionados que llevaba a las tablas unas producciones teatrales de nivel cuasi profesional, y pese a que de cuando en cuando él consiguiera convencerme de que me uniera al reparto y dijera un par de frases en papeles de figurante, la verdad es que yo no ponía el corazón en ello.

En cambio, en cuanto el tiempo se atemperaba un poco, cogía la bici y me iba a las regiones orientales del condado, en las que encontraba peñas repletas de hermosos e intrigantes fósiles. Es cierto que no se trataba de huesos de dinosaurio. La piedra caliza color de miel se había

depositado en forma de lodo en el fondo de un antiguo mar, así que nadie habría podido abrigar la esperanza de encontrar allí los restos de esos monstruos de hábitat terrestre. Lo que sí descubría, sin embargo, eran conchas de criaturas marinas: amonites, de unos quince centímetros de diámetro, más o menos, enrollados como los cuernos de un carnero. Otros tenían el tamaño de una avellana, y en su interior se veían los diminutos andamios de calcita que proporcionaban apoyo a las branquias con las que respiraban los animales alojados en esa estructura. Para mí no había nada más emocionante que coger un pedrusco de apariencia prometedora, darle un sabio golpe con un martillito, y observar que, al partirse, revelaba llevar dentro una de aquellas maravillosas conchas que por fin destellaban al sol. Y yo disfrutaba enormemente al pensar que los primeros ojos humanos que les ponían la vista encima eran los míos.

Desde muy pequeño quedé convencido de que el conocimiento más importante era el que alcanzaba a proporcionar una idea clara del funcionamiento del mundo natural. Lo que me interesaba no eran las leyes inventadas por los seres humanos, sino los principios que regían la existencia de los animales y las plantas. No me importaba la historia de los reyes y las reinas, ni siquiera el estudio de las distintas lenguas desarrolladas por las diferentes sociedades humanas. Lo que deseaba era entender las verdades que habían gobernado el mundo que me rodeaba mucho antes de que la humanidad hubiera hecho acto de presencia en él. ¿Por qué había tantos tipos distintos de amonites? ¿Por qué este era diferente de aquel? ¿Había algo dispar en la vida que llevaban? ¿No vivían en la misma zona? No tardé en descubrir que había muchas otras personas decididas a plantear las mismas preguntas, y que habían dado con muchas de las correspondientes respuestas. También aprendí que esas respuestas podían unirse entre sí para formar el relato más maravilloso que quepa imaginar: el de la historia de la vida.



La explicación del desarrollo de la vida en la Tierra remite en la mayoría de los casos a un lento y constante cambio. Todas las criaturas que habían dejado allí los restos que yo encontraba entre las piedras se habían pasado la existencia entera sometidas a las pruebas de su entorno. Las que habían aprendido a mejorar sus estrategias de supervivencia y reproducción transmitían sus características a las generaciones posteriores. Las que no lo conseguían no podían hacerlo. Aquellas formas de vida habían ido cambiando lentamente a lo largo de miles de millones de años, incrementando su complejidad y su eficiencia, y llegando en muchos casos a aumentar también su especialización. Y los detalles de su larga historia podían deducirse íntegramente, uno a uno, de lo que ahora salía a la luz entre las rocas. La piedra caliza del Leicestershire apenas había registrado un brevísimo instante de esa historia. Sin embargo, en los especímenes que exhibía en sus vitrinas el museo de la ciudad podían leerse otros capítulos de ese relato. Y andando el tiempo decidí que,

para continuar averiguando cosas, debía intentar ir a la universidad.

Allí aprendí otra verdad. Esa larga historia de cambio gradual había experimentado violentas interrupciones puntuales. Cada cien millones de años, aproximadamente, tras todo ese penoso proceso de selección y mejora, se producía una catástrofe: una *extinción masiva*.

Por diferentes razones y en distintos momentos de la historia de la Tierra, el medioambiente al que tan exquisitamente se habían adaptado tantísimas especies había experimentado un profundo y rápido cambio global. El mecanismo de soporte vital de la Tierra había tenido un tartamudeo, y el milagroso ensamblaje de frágiles interconexiones que lo mantenía operativo se había venido abajo. Había desaparecido súbitamente un gran número de especies, y solo unas pocas habían permanecido. La evolución entera había quedado deshecha. Esas monumentales extinciones creaban en las rocas unas fronteras visibles para quien supiera dónde mirar y cómo reconocerlas. Por debajo de esa linde había un gran número de formas de vida diferentes. Por encima muy pocas.

En los cuatro mil millones de años transcurridos desde el comienzo de la vida en la Tierra, ha habido cinco de estas extinciones masivas.[4] En cada una de esas ocasiones, la naturaleza se ha derrumbado, dejando simplemente el número de supervivientes justo para volver a poner en marcha el proceso. Se cree que la última vez que sucedió fue porque un meteorito de más de diez kilómetros de diámetro chocó contra la superficie de la Tierra con una energía dos millones de veces más intensa que la de la mayor bomba de hidrógeno que jamás se haya hecho estallar.[5] El bólido impactó sobre un lecho de yeso, así que hay quien piensa que elevó nubes de azufre a las capas altas de la atmósfera y que este elemento acabó cayendo y esparciéndose por la superficie del globo en forma de una lluvia lo suficientemente ácida como para acabar con la vegetación y disolver los restos del plancton muerto que cubría la superficie de los océanos. La nube de polvo

surgida de la explosión bloqueó la luz del sol hasta tal punto que es muy posible que redujera durante varios años el ritmo de crecimiento de las plantas. Es probable que los llameantes rescoldos de la deflagración cayeran al suelo como una suerte de precipitación ardiente, provocando una serie de tormentas ígneas en todo el hemisferio occidental.* Ese mundo en llamas arrojaría aún más dióxido de carbono y humo al aire, ya muy polucionado por las emisiones anteriores, produciendo un efecto invernadero y con ello un calentamiento global. Y dado que el meteorito aterrizó en la costa, su caída generó también un conjunto de tsunamis colosales que barrieron la Tierra, destruyeron los ecosistemas litorales e introdujeron tierra adentro abundantes masas de arena marina, que llegó a penetrar a considerable distancia de la costa.

Fue un acontecimiento que cambió el curso de la historia natural —ya que acabó con las tres cuartas partes de las especies existentes, incluidos todos los animales terrestres de dimensiones superiores a las de un perro corriente—. Puso fin a los 175 años de reinado de los dinosaurios. La vida iba a tener que empezar de nuevo.

En los 66 millones de años transcurridos desde entonces, la naturaleza ha estado atareándose en la reconstrucción del universo viviente, recreando y refinando una nueva diversidad de especies. Y uno de los productos de este reinicio de la vida fue el género humano.

Nuestra propia evolución ha quedado registrada en las rocas. Si los fósiles de nuestros antepasados más cercanos son mucho más raros que los de los amonites es porque hace solo dos millones de años que iniciamos nuestro proceso evolutivo. Y hay además una dificultad añadida. Los restos de los animales de hábitat terrestre no suelen quedar sellados, en la mayoría de los casos, bajo una capa de sedimentos acumulados como sucede con los de las criaturas marinas. Lo que ocurre es muy distinto, ya que los golpea la fuerza destructiva de un sol abrasador, las lluvias

torrenciales y las heladas. Pero existen restos de nuestros antepasados, desde luego, y los pocos que hemos encontrado muestran que el inicio de la evolución humana se sitúa en África. Con esos primeros pasos, el tamaño de nuestro cerebro empezó a crecer a un ritmo muy elevado, tanto que su aumento parece sugerir que ya estábamos adquiriendo uno de nuestros rasgos más característicos: la capacidad de desarrollar *culturas*, y en un grado sin igual.

Para un biólogo evolutivo, el término «cultura» remite a la información que un individuo puede transmitir a otro mediante la enseñanza o la imitación. Copiar las ideas o las acciones de otros nos parece fácil —pero eso es porque se nos da muy bien—. Muy pocas especies más dan señales de poseer algún tipo de cultura. Los chimpancés y los delfines de nariz de botella son dos de las más conocidas, pero ninguna otra especie muestra unas aptitudes culturales que resulten siquiera remotamente similares a las nuestras.

La cultura ha transformado las características de nuestra evolución. Es una forma de adaptación nueva a la vida en la Tierra, inherente a nuestra especie. Pese a que otras especies dependan de los cambios físicos que tienen lugar con el paso de las generaciones, nosotros podemos tener una idea susceptible de generar cambios significativos en una sola generación. Los seres humanos podemos transmitirnos unos a otros, y en el curso de la vida de un solo individuo, trucos como los de encontrar plantas capaces de almacenar agua incluso en períodos de sequía, o tallar una herramienta lítica para despellejar una presa, encender una hoguera o cocinar los alimentos. Surge así una nueva forma de herencia que no descansa en los genes que cada espécimen recibe de sus padres. Por consiguiente, el ritmo de los cambios que experimentamos se incrementa. El cerebro de nuestros antepasados se expandió a una velocidad extraordinaria, permitiéndonos aprender, almacenar y divulgar ideas. Sin embargo, al final, los cambios físicos corporales de esos antepasados fueron disminuyendo hasta quedar prácticamente detenidos. Los seres humanos anatómicamente modernos, es decir, los

individuos de la especie *Homo sapiens* —personas como usted o como yo— aparecieron hace unos doscientos mil años. Hemos cambiado muy poco desde entonces. Lo que sí ha cambiado de manera espectacular es nuestra cultura.

En los comienzos de nuestra existencia como especie, la cultura humana se centraba en un estilo de vida asociado con la caza y la recolección. Éramos excepcionalmente buenos en ambos campos. Nos equipamos con los productos materiales propios de nuestra cultura: anzuelos para atrapar peces y cuchillos para despedazar ciervos, por ejemplo. Aprendimos a controlar el fuego para cocinar y a utilizar piedras para moler el grano. Sin embargo, pese a nuestra ingeniosa cultura, nuestra existencia no era nada sencilla. El entorno era duro, y lo que es peor: impredecible. En general, el mundo era entonces mucho más frío que ahora. El nivel del mar se situaba muy por debajo del actual. Era difícil encontrar agua dulce, y las temperaturas globales fluctuaban enormemente en períodos de tiempo relativamente cortos. Puede que tuviésemos un cuerpo y un cerebro muy parecidos a los de hoy, pero como el medioambiente era tan inestable, resultaba difícil sobrevivir. Los datos que nos ofrecen los estudios genéticos efectuados en los seres humanos contemporáneos sugieren de hecho que hace setenta mil años los azares del clima nos expusieron a situaciones que estuvieron a punto de exterminarnos. Es posible que toda nuestra especie se viera reducida a la pequeñísima cifra de veinte mil adultos fértiles.6 Para desarrollarnos mucho más necesitábamos un poco de estabilidad. El retroceso de los últimos glaciares, ocurrido hace 11.700 años, nos proporcionó esa estabilidad.

El *Holoceno*, es decir, la parte de la historia de la Tierra que consideramos coetánea de nuestra especie, ha sido uno de los períodos más estables de la larga historia de nuestro planeta. Durante diez mil años, la temperatura media global no experimentó variaciones al alza o a la baja superiores a 1 °C.7 No sabemos exactamente qué fue lo que produjo esa

estabilidad, pero la rica variedad del mundo natural muy bien pudo haber tenido algo que ver en el asunto.

El *fitoplancton*, es decir, las plantas microscópicas que flotaban cerca de la superficie del océano, y los inmensos bosques que se extendían por todo el hemisferio norte, capturaban y almacenaban una gran cantidad de carbono, contribuyendo así a mantener equilibrado el nivel de *gases de efecto invernadero* de la atmósfera. Las enormes manadas de herbívoros conservaban la fertilidad y productividad de los pastos al abonar los suelos y estimular el crecimiento de nuevas plantas por el simple hecho de consumirlas en la dieta. Los manglares y arrecifes de coral que bordeaban las costas actuaban como viveros para los alevines de las especies acuáticas, y estos, una vez alcanzada la madurez, salían a mar abierto, enriqueciendo así los ecosistemas oceánicos. El denso cinturón de múltiples niveles de bosque lluvioso tropical que rodeaba el ecuador captaba la energía solar y aportaba humedad y oxígeno a las corrientes de aire del globo. Y las vastas extensiones de nieve y hielo de las porciones ártica y antártica de la Tierra reflejaban la luz del sol, devolviéndola al espacio y refrigerando de ese modo el conjunto del planeta como un gigantesco sistema de aire acondicionado.

En consecuencia, la floreciente biodiversidad del Holoceno contribuyó a moderar las temperaturas globales de la Tierra, y esto determinó a su vez que el universo viviente adquiriera un ritmo anual estable, suave y fiable: las cuatro estaciones. En las llanuras tropicales, las estaciones secas y lluviosas comenzaron a alternarse con la regularidad de un reloj. En Asia y Oceanía, los vientos empezaron a cambiar de dirección en las mismas fechas todos los años, poniendo en marcha el monzón como si la naturaleza respondiera a una señal. En las regiones septentrionales, las temperaturas no solo pasaron a superar los 15 °C en marzo, desencadenando los fenómenos de la primavera, también se mantuvieron en valores elevados hasta el mes de octubre, momento en el que descendían con rapidez, trayendo el otoño a los paisajes.

El Holoceno fue nuestro Jardín del Edén. El ritmo de sus estaciones se reveló tan fiable que nuestra especie encontró las oportunidades que necesitaba, y supimos aprovecharlas. Los grupos de personas que vivían en Oriente Próximo empezaron a abandonar el doble hábito de la recolección de plantas y la caza de animales prácticamente en paralelo a la estabilización del medioambiente, y ese cambio supuso la adopción de un modo de vida totalmente nuevo. Empezaron a cultivar la tierra. No fue un cambio deliberado. No se produjo como consecuencia de ningún particular designio. La senda que les condujo a la agricultura fue larga y accidentada, y debió más a la suerte que a la previsión.

En Oriente Próximo, los campos poseían todas las características precisas para que se produjeran esos felices accidentes. Se trata de una región situada en el punto de confluencia de tres continentes —África, Asia y Europa—, y de ese modo, durante millones de años, las especies vegetales y animales de esos tres vastos ámbitos habían estado transitando por la zona y afincándose en ella. Los precursores silvestres de algunas plantas actuales —como el trigo, la cebada, el garbanzo, el guisante y la lenteja— habían colonizado las colinas y llanuras aluviales de ese territorio. Todas ellas son especies susceptibles de producir semillas ricas en nutrientes y capaces de sobrevivir a las prolongadas estaciones secas de ese entorno. Estas plantas comestibles debían de atraer a la gente año tras año. Si conseguían reunir más grano del que precisaban de manera inmediata, es indudable que debieron de pensar en almacenarlo, ya que también lo hacen otros mamíferos y distintas aves. De ese modo podían comerlas en invierno, al escasear el alimento. En un determinado momento, los *cazadores-recolectores* abandonaron sus prácticas nómadas y se sedentarizaron, tranquilizados por la certeza de que las semillas que tenían guardadas les procurarían sustento cuando no resultara fácil llevarse ninguna otra cosa a la boca.

En esa región existían también poblaciones salvajes de

vacas, cabras, ovejas y cerdos. Al principio debieron de capturarse en plena naturaleza, pero pocos miles de años después del comienzo del Holoceno también esos seres vivos terminaron *domesticándose*. Es preciso señalar una vez más que tuvo que haber muchas etapas intermedias, sin duda fortuitas, en el tránsito del mundo salvaje a la esfera doméstica. Al principio, los cazadores debieron de seleccionar como presas a los machos, protegiendo en cambio a las hembras con crías, ya que de ese modo conseguían incrementar la población. Los científicos que estudian los huesos de los animales que vivían en los alrededores de los emplazamientos de las aldeas antiguas han encontrado pruebas que así lo demuestran. Es posible que los seres humanos también cazaran a otros predadores animales, o que dejaran de comer carne por completo durante ciertos períodos del año al objeto de conservar las manadas silvestres. Al final no se contentaron con cazar algunas piezas, también comenzaron a conservarlas con vida durante largos períodos de tiempo, lo que abrió la puerta a su cría, con la subsiguiente e inevitable selección de los individuos menos agresivos y más tolerantes al contacto con el hombre.

Con el tiempo surgieron también otras innovaciones que vinieron a reforzar las distintas secuencias de esta transformación: la construcción de almacenes de grano, el pastoreo, la excavación de canales de regadío, la roturación y siembra de los campos, la adición de estiércol... Surgió así la agricultura. Puede que la conjunción de una especie tan inteligente e inventiva como la nuestra y de un clima tan estable como el del Holoceno hiciera poco menos que inevitable el surgimiento de las prácticas agrícolas. Desde luego, el hábito de cultivar la tierra comenzó de manera independiente en once regiones distintas del mundo, como mínimo. Después se fueron desarrollando gradualmente variedades cultivadas de una amplia gama de plantas, de entre las que destacan aquellas que nos resultan más familiares, como las patatas, el maíz, el arroz y la caña de azúcar. Junto a estos cultivos aparecieron asimismo los

animales domesticados, ya fueran burros, pollos, llamas o abejas.

La agricultura modificó radicalmente la relación entre el género humano y la naturaleza. Habíamos empezado a domesticar, siquiera en una pequeñísima parte, una porción del mundo silvestre: a controlar nuestro entorno en un grado muy modesto. Levantamos muros para proteger del viento los cultivos. Plantamos árboles para procurar sombra a nuestros animales y evitarles los rigores del sol. Nos valimos de su estiércol para abonar las tierras en las que pastaban. Nos aseguramos de que nuestras cosechas florecieran en períodos de sequía manteniéndolas irrigadas mediante la construcción de canales que traían el agua de los ríos y los lagos. Eliminamos las plantas que competían con las que juzgábamos útiles, y cubrimos laderas enteras con sembrados de las que favorecíamos más especialmente.

Los animales y las plantas que fuimos seleccionando de ese modo también comenzaron a cambiar. Al proteger a los herbívoros, estos no solo dejaron de verse acuciados por la necesidad de precaverse de los ataques de los predadores, tampoco tuvieron que combatir ya para poder aparearse con las hembras. Eliminábamos sistemáticamente las malas hierbas de nuestras parcelas a fin de que las plantas de las que nos alimentábamos pudieran crecer sin necesidad de competir con otras especies, así que nuestros cultivos dispusieron de todo el nitrógeno, el agua y la luz solar que precisaban. Comenzaron a producir así unos granos de mayor tamaño, y también frutos y tubérculos más grandes. Los animales se volvieron más dóciles, ya que les ahorramos la necesidad de recelar de otros o agredirlos. Sus pabellones auriculares dejaron de permanecer erguidos, la cola se curvó y siguieron emitiendo en la edad adulta los suaves ladridos, balidos y relinchos de sus primeros meses —debido tal vez a que en muchos sentidos podían considerarse eternamente jóvenes, al recibir constantemente alimento y protección de los seres

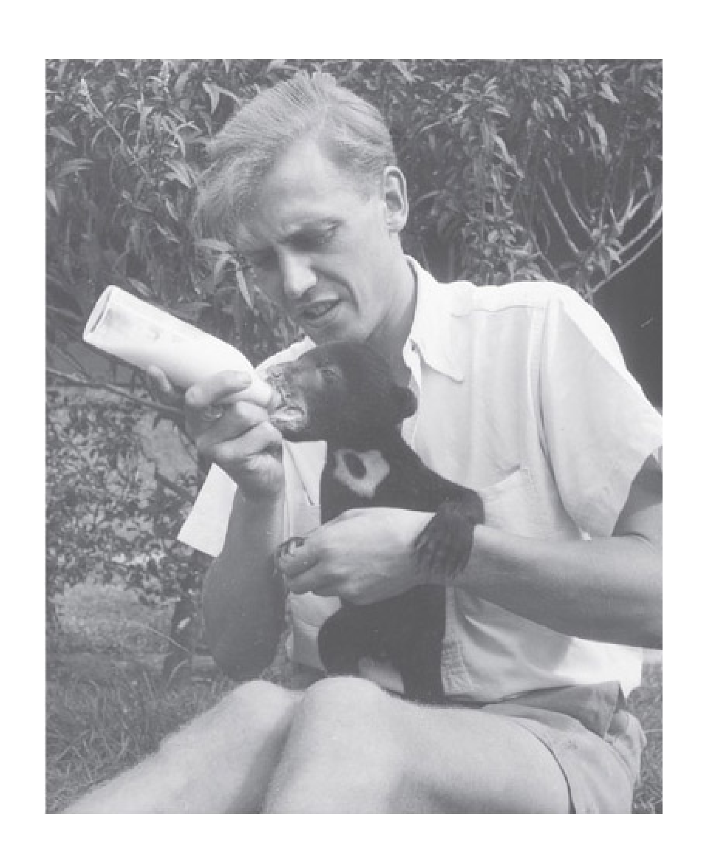
humanos, convertidos en sus padres adoptivos—. Nosotros mismos empezamos a experimentar también otra transformación y a dejar de ser una especie moldeada por la naturaleza para convertirnos en un grupo dotado de la capacidad de acoger a otras familias animales y de adaptarlas de ese modo a nuestras necesidades.

Los granjeros tenían que trabajar muy duramente. Padecían frecuentes sequías, y también hambrunas. Sin embargo, al final lograron producir más de lo que precisaban para atender a sus requerimientos inmediatos. Si comparamos sus familias con las de sus vecinos cazadores-recolectores, observaremos que las que criaban los sedentarizados eran de mayor tamaño. Esos hijos e hijas extra resultaban muy útiles, no solo para ocuparse de las cosechas y el ganado, sino para ayudar a la familia a conservar la propiedad de los campos. La agricultura hizo que las tierras de cultivo resultaran más valiosas que los terrenos incultos, así que los granjeros empezaron a construir abrigos de carácter más permanente para poder defender las tierras que reclamaban como propias.

Resultaba inevitable que el tipo de suelo de las parcelas de las distintas familias mostrara propiedades igualmente variables, y que tanto su aspecto como su acceso al agua difirieran. Por consiguiente, unos cultivos y rebaños prosperaban más que otros. Una vez cubiertas las necesidades alimentarias de la familia, los granjeros quedaron en disposición de utilizar en sus transacciones comerciales cualquier excedente que pudieran obtener. Las comunidades agrícolas comenzaron a darse cita en mercados abiertos a fin de negociar y trocar sus artículos. Empezaron a cambiar comida por otros productos, o a darla en pago de las competencias técnicas o intelectuales de otras personas. Los agricultores necesitaban piedras, cordeles, aceite y pescado. Querían hacerse con los productos de los carpinteros, los albañiles y los fabricantes de herramientas, y por primera vez en la historia estos artífices se vieron en condiciones de recibir alimentos a cambio de sus habilidades —en lugar de tener que dedicar

gran parte de su tiempo a cultivarlos o criarlos—. En muchos de los valles fluviales fértiles, el incremento del número de oficios hizo que los mercados comenzaran a desarrollarse y a convertirse en pueblos, y más tarde en ciudades. La colonización de cada nuevo valle empujaba a algunos granjeros a trasladarse al siguiente en busca de campos intactos. Al comerciar con las comunidades agrícolas, las tribus vecinas de cazadores-recolectores empezaron a sumarse a la vida sedentaria —sobre todo al ver cómo crecían las aldeas de los agricultores—. De este modo, la práctica de la agricultura se propagó con rapidez a lo largo de los ríos de todas las cuencas fluviales.

Había comenzado la civilización. Su ritmo aumentó de generación en generación, y las sucesivas innovaciones técnicas aceleraron su avance. Se inventaron y perfeccionaron formas de aprovechar la energía del agua, el vapor y la electricidad, y al final surgieron todos los logros que hoy nos resultan tan familiares. Sin embargo, si cada una de las generaciones de estas sociedades de complejidad creciente alcanzó a desarrollarse y a progresar fue porque el mundo natural continuaba siendo estable y constituía un entorno fiable, dado que continuaba ofreciendo las materias primas y las condiciones climáticas que precisaban los seres humanos. El benigno entorno del Holoceno, y la maravillosa biodiversidad que lo garantizaba, adquirieron para nosotros mayor importancia que nunca.



1954

Población mundial: 2.700 millones de personas. Carbono atmosférico: 310 partes por millón.
Proporción de tierras salvajes restante: 64 %.

Tras estudiar ciencias naturales en la universidad y hacer el servicio militar en la Marina Real Británica, me uní al naciente departamento televisivo de la BBC. El nuevo canal había iniciado su andadura en 1936, siendo el primero de este tipo en el mundo, y utilizaba dos pequeños estudios del Alexandra Palace, al norte de Londres. La cadena tuvo que interrumpir sus emisiones al estallar la segunda guerra mundial, pero en 1946 reanudó la actividad, valiéndose de las mismas cámaras y los mismos estudios. Todos los programas se grababan en blanco y negro y se emitían en directo, aunque solo podían verse en Londres y Birmingham. Mi trabajo consistía en producir todo tipo de espacios de no ficción, pero al aumentar el número y la variedad de los programas que se veían todas las tardes en la pequeña pantalla, empecé a especializarme en historia natural.

Al principio nos dedicábamos a enseñar los animales que los operarios del zoo de Londres llevaban a los estudios. Los colocábamos sobre una mesa, cubiertos por una esterilla, y lo normal era que el encargado de manejarlos fuera alguno de los expertos del parque zoológico. Sin embargo, aquella forma de presentación solo conseguía que parecieran fenómenos de feria o rarezas anormales. Yo ansiaba enseñar a los espectadores cómo se

desenvolvían aquellas criaturas en un entorno que les resultara más propio —es decir, en la naturaleza, donde sus distintas formas y colores adquirían pleno sentido—. Al final concebí una forma de conseguir ese objetivo. Tracé un plan junto a Jack Lester, el cuidador de los reptiles de la casa de fieras londinense. Lester sugirió al director del zoo que le permitiera viajar a Sierra Leona, en el África Occidental —que él conocía bien—, y que yo le acompañara con un operador de cámara a fin de filmar lo que él hiciera. Después de cada una de las secuencias en las que se veía a Jack atareado en los espacios agrestes, volvíamos a enfocarle en directo en el estudio, donde él mostraba al animal que había atrapado en África y explicaba algún asunto relacionado con su historia natural. Aquello no solo constituía una excelente publicidad para el zoo, también la BBC se encontró con un novedoso programa de animales. Pusimos al espacio el título de *Zoo Quest*, y en 1954 partí rumbo a África en compañía de Jack Lester y Charles Lagus, un joven camarógrafo que había trabajado en el Himalaya y sabía utilizar el ligero tomavistas de 16 mm que necesitábamos.

El primer programa salió en antena en diciembre de 1954. Por desgracia, al día siguiente descubrimos que Jack había tenido que ser trasladado a un hospital, aquejado por una dolencia extremadamente grave que terminaría resultando fatal. No había forma de que apareciera por el estudio a la semana siguiente y presentara el segundo programa. Solo había una persona que pudiera cubrir la baja, y resulté ser yo. En vista de la situación, se me ordenó que abandonara la sala de control desde la que había estado dirigiendo hasta entonces la grabación en directo de las cámaras y que permaneciera de pie en el estudio, forcejeando con las pitones, los monos, las aves raras y los camaleones que la expedición había traído de África. Y así empezó mi carrera ante las cámaras.

La serie tuvo una espléndida acogida y yo empecé a recorrer el mundo para realizar los programas de *Zoo Quest*: las Guayanas, Borneo, Nueva Guinea, Madagascar,

Paraguay... Allá adonde fuera encontraba espacios abiertos y salvajes: centelleantes mares costeros, bosques inmensos, vastas praderas sin obstáculos... Año tras año exploré esos espacios con la cámara, tomando imágenes de las maravillas del mundo natural para enseñárselas a los espectadores en sus hogares. Las personas que nos ayudaron, guiándonos por aquellas junglas y desiertos, no alcanzaban a comprender cómo me resultaba tan difícil localizar a los animales —ya que ellos los divisaban sin la menor dificultad—. Necesité algún tiempo para adquirir las destrezas que precisaba, convertirme en un naturalista razonablemente competente y poder vivir y trabajar en la naturaleza salvaje.

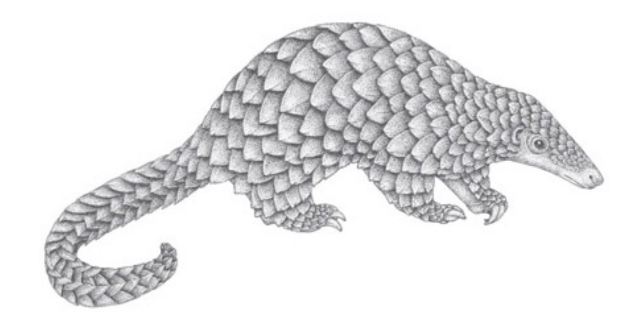


Los programas empezaron a gozar de una enorme popularidad. La gente no había visto nunca un pangolín en la televisión. Jamás habían tenido ocasión de ver a un perezoso. Les enseñamos al mayor lagarto conocido, al que se da el nombre de «dragón» y vive en Komodo, una

pequeña isla de la Indonesia central, y también fuimos los primeros en filmar la danza de las aves del paraíso en las selvas de Nueva Guinea.

La década de 1950 fue una época de gran optimismo. La segunda guerra mundial que había dejado a Europa en ruinas estaba empezando a difuminarse en la memoria. El mundo entero quería pasar página y seguir adelante. Las innovaciones tecnológicas progresaban a un ritmo vertiginoso, nos facilitaban la vida y nos abrían las puertas de nuevas experiencias. Se tenía la impresión de que no había nada que pudiera limitar nuestro progreso. El futuro iba a ser emocionante y a poner en nuestras manos todo cuanto siempre habíamos soñado. ¿Y quién era yo, que viajaba por todo el planeta para cumplir el encargo de explorar el mundo natural, para disentir?

Pero eso fue antes de que nadie alcanzara a comprender que había algunos problemas.





1960

Población mundial: 3.000 millones de personas.
Carbono atmosférico: 315 partes por millón.
Proporción de tierras salvajes restante: 62 %.

Si hay algún lugar salvaje del que todos nosotros tengamos una clara imagen mental, desde luego es el de las vastas sabanas africanas, con sus elefantes, rinocerontes, jirafas y leones. Hice mi primera visita a esas llanuras en 1960. Pese a que la vida salvaje que encontré era sin duda una maravilla, lo que más me llamó la atención fue la inmensa extensión de los espacios abiertos. La palabra masái *Serengueti* significa «planicies sin fin», y es una descripción muy adecuada. Puede uno situarse en un determinado punto del Serengueti y observar que no hay un solo animal en las inmediaciones. Sin embargo, a la mañana siguiente ve un millón de ñúes, un cuarto de millón de cebras, medio millón de gacelas... Unos días después, todas las manadas han desaparecido, absorbidas por el horizonte, fuera de nuestro campo de visión. Nadie podría culparle por pensar que las llanuras son efectivamente infinitas si son capaces de tragarse tan inmensos rebaños.

En aquellos años parecía inconcebible que los seres humanos, una única especie, pudieran llegar a tener la capacidad de poner en peligro una realidad tan inabarcable como la de esos ámbitos silvestres. Y sin embargo, ese fue exactamente el temor que expresó entonces Bernhard

Grzimek, un científico con gran visión de futuro. Era director del Zoológico de Fráncfort, y había conseguido insuflarle nueva vida a partir del caos de escombros, jaulas reventadas y cráteres de bombas que le había legado la guerra. En la década de 1950 se convirtió en un rostro familiar para los televidentes alemanes, ya que empezó a presentar documentales sobre la fauna salvaje africana. Su película más célebre, titulada *Serengeti darf nicht sterben* (El Serengueti no debe morir), obtuvo en 1959 el Óscar al mejor largometraje documental. La cinta recogía el trabajo con el que había cartografiado los desplazamientos de las manadas de ñúes. Junto con su hijo Michael, que era un consumado piloto, utilizó una avioneta para seguir la migración de los animales más allá del horizonte. Trazó sus movimientos y dibujó las rutas que seguían para vadear ríos, cruzar zonas arboladas y atravesar fronteras nacionales, y de ese modo empezó a comprender el funcionamiento del ecosistema general del Serengueti. Para su sorpresa, vio con claridad que los pastizales necesitaban a los herbívoros tanto como estos a las plantas: sin los animales que pastaban, las hierbas no podían adquirir tanto predominio. Habían evolucionado para resistir que las recortaran a dentelladas un millón de bocas voraces. Cuando los dientes de los rebaños rebanaban las hojas a ras de tierra, los vegetales utilizaban las reservas de alimento que almacenaban en la base, justo debajo del suelo, para rebrotar con fuerza. Cuando las pezuñas de las manadas abrían la tierra y las plantas liberaban sus semillas, se sentaban las bases de la siguiente generación de hierbas. Cuando los animales se trasladaban a otro lugar, los herbazales volvían a crecer a toda prisa, alimentados por los montones de estiércol que los herbívoros habían dejado tras de sí. La estela de destrucción que parecían dejar los rebaños a su paso era en realidad una fase esencial del ciclo vital de las plantas herbáceas. Si el número de herbívoros llegaba a revelarse insuficiente, las hierbas desaparecerían, privadas de la luz solar por las plantas de mayor porte que pasarían a dominar el paisaje en ausencia de las manadas.



Nos encontrábamos ante la descripción de una interdependencia característica de los descubrimientos que estaba haciendo en esos años la naciente ciencia de la ecología. La tarea de nombrar y clasificar las especies del mundo —es decir, la labor que había constituido la principal preocupación de los zoólogos del siglo XIX— había empezado a ser sustituida por otro tipo de estudios. El grado de especialización de los zoólogos estaba aumentando. Unos examinaban el funcionamiento de las células animales, invisibles a simple vista, valiéndose de unos microscopios y aparatos de rayos X cada vez más potentes —de hecho, en 1953, sus trabajos permitirían el descubrimiento de la estructura del ADN, que es la esencia misma de la herencia biológica—. Otros colegas suyos, los ecólogos, desarrollaron distintas técnicas estadísticas y equipos de seguimiento a fin de estudiar a las especies animales que viven en sociedad en su entorno natural. En la década de 1950, estos ecólogos estaban comenzando a hallar el sentido del aparente caos del mundo exterior y a comprender que el conjunto del mundo vivo se halla interconectado en una red de infinita variedad en la que

todo depende de todo. Los animales y las plantas mantenían una estrecha, y muchas veces íntima, relación mutua. Sin embargo, pese a estar sólidamente entretejidos, esos ecosistemas no eran necesariamente resistentes. Había veces en que el más pequeño impacto en el punto equivocado podía desequilibrar a la comunidad entera.

Grzimek sabía que esto tenía que cumplirse en todos los casos, incluso en un ecosistema tan inmenso como el del Serengueti. Sus vuelos de reconocimiento no tardaron en revelar que, de hecho, lo que impedía que el conjunto de ese ecosistema se viniera abajo era su propia magnitud. Si no dispusieran de aquellos espacios inmensos, los rebaños no podrían cubrir grandes distancias ni dar a las diferentes zonas de pastizales agrestes el reposo que necesitaban entre uno y otro asalto. Los herbívoros consumirían las plantas hasta las mismas raíces, y al final provocarían su propia perdición, porque morirían de hambre. Puede que los predadores obtuvieran algunas ventajas durante un breve período de tiempo, dado que sus presas quedarían debilitadas a consecuencia del hambre, pero, con el tiempo, también ellos terminarían por desaparecer. Si se le privaba de sus dilatadas extensiones, el ecosistema del Serengueti se dese quilibraría y se desmoronaría.

Impulsado por la certeza de que Tanzania y Kenia estaban a punto de reclamar su independencia y de que podían ceder fácilmente a las demandas de quienes deseaban transformar las llanuras en tierras de cultivo, Grzimek fortaleció —gracias a sus documentales y a otras actividades— las posiciones de quienes anhelaban proteger los inmensos pastizales y preservarlos como espacios naturales. Por voluntad propia, los Estados africanos tomaron medidas de gran visión. Tanzania prohibió la creación de asentamientos humanos en la parte del Serengueti comprendida entre sus fronteras —una disposición que generó grandes controversias—. En Kenia, se crearon nuevas reservas en la zona que rodea el río Mara a fin de mantener a salvo las rutas migratorias que cruzan de un extremo a otro el Serengueti.

El planteamiento había quedado claro. La naturaleza dista mucho de ser ilimitada. El mundo salvaje es finito. Necesita protección. Pocos años más tarde, todo el mundo caía en la cuenta de que se trataba de una idea incuestionable.



1968

Población mundial: 3.500 millones de personas.
Carbono atmosférico: 323 partes por millón.
Proporción de tierras salvajes restante: 59 %.

En el transcurso de las expediciones de *Zoo Quest*, yo había tenido ocasión de pasar algún tiempo con gentes de remotas regiones del mundo cuya vida era muy distinta a la mía, así que empecé a interesarme en ellos y en la forma en que veían la existencia. Quedé convencido de que sería una valiosa aportación transmitir su forma de vida y sus perspectivas al público europeo, así que el eje de las películas que filmaba en los países extranjeros fue cambiando, dado que empecé a rodar cintas que mostraban la vida y las costumbres de las personas que vivían lejos de Europa, en el Sudeste Asiático, en las islas del Pacífico Occidental y en Australia. Acabé implicándome de tal manera con esos pueblos que llegué a la conclusión de que debía informarme mejor sobre sus creencias y la manera en que organizaban su existencia. La BBC me permitió renunciar a mi contrato de productor a tiempo completo, y dedicar (durante unos cuantos años) solo seis de cada doce meses a la realización de programas. Después, la cadena aceptó asimismo que consagrara una cantidad de tiempo similar al estudio de la antropología en la Escuela de Economía de Londres. Parecíamos haber llegado a un acuerdo maravilloso, pero no duró demasiado.

En la década de 1960, se echó sobre los hombros de la BBC la responsabilidad de introducir la televisión en color en Gran Bretaña, ya que hasta entonces las emisiones habían sido en blanco y negro. Se encargaría de hacerlo un nuevo canal llamado BBC2. Sus programas también debían explorar la difusión de temas novedosos y exponerlos con un estilo nuevo. No existía ninguna definición exacta de lo que podía significar eso, pero sería el cometido de la persona que dirigiera esa nueva rama de la BBC. Para cualquiera que se interesara en la comunicación, un puesto de ese tipo resultaba irresistible. Sea como fuere, lo cierto es que eso fue justamente lo que pensé cuando me lo ofrecieron, así que en 1965 abandoné mis estudios de antropología y volví a formar parte del personal de la BBC, y a trabajar en un despacho de ejecutivo.

Y así fue como en 1968, cuatro días antes de la Navidad, me encontré de pie al fondo de la sala de control de la sección de Internacional del Centro de Emisiones de Televisión de la BBC, viendo las imágenes que los hombres del Apolo 8 enviaban a la Tierra. Todos sabíamos que la misión del Apolo 8 iba a ser especial. Era la primera vez que una tripulación iba a salir de la órbita del planeta, viajar hasta la Luna, rodearla para tomar fotografías de su cara oculta —que ningún ser humano había entrevisto jamás—, y regresar a la Tierra. Era un ensayo general del intento de alunizaje que el presidente John F. Kennedy había decidido materializar antes de que acabara la década.

Pese a que el objetivo de la misión fuera indudablemente la Luna, lo que inopinadamente acabó captando la atención de los tres astronautas —y la nuestra— fueron las imágenes de la Tierra. Frank Borman, Jim Lovell y Bill Anders eran las primeras personas que se habían alejado lo suficiente del planeta como para poder contemplarlo a simple vista en su totalidad, y desde luego nos causó a todos una profunda impresión. Tres horas y media después del lanzamiento, Jim Lovell confiaba sus sensaciones a la NASA:[8]

—Bueno, ahora puedo ver la totalidad de la Tierra por

la escotilla central.

Los astronautas estaban estupefactos. Ninguno de los tres dejaba de repetir la misma palabra: «¡Maravilloso!». Anders se apresuró a echar mano de la cámara de fotos de la nave y se convirtió en la primera persona en captar la imagen del planeta entero. Es una instantánea espectacular en la que no solo se ve la Tierra boca abajo, sino que el planeta ocupa prácticamente toda la fotografía. Se ve claramente Sudamérica, iluminada por el sol estival de diciembre. Sin embargo, esta foto, como todas las que tomó el Apolo 8, permaneció sin revelar en el aparato fotográfico hasta el amerizaje. Pero lo que todos los estudios de televisión del mundo estábamos aguardando ansiosamente era una imagen electrónica.

En el momento de la primera conexión prevista con la tripulación, el número de espectadores del conjunto del planeta que permanecían atentos a la pantalla superó todos los registros de audiencia de cualquier programa de televisión anterior. Lo primero que vimos fue una increíble y nítida imagen del interior de la cápsula espacial. Tras unas cuantas bromas y comentarios preliminares, Frank Borman explicó que Anders, que era el encargado de manejar la cámara de vídeo, estaba esperando a que el giro del aparato lo situase en una posición que le permitiera orientar la lente hacia la Tierra, a través de la ventanilla.

—Nos aproximamos ya a la vista que realmente queremos mostrarles —dijo a todos.

Sin embargo, en ese preciso instante la imagen se fue. El Centro de Control de Houston se apresuró a decirles a los astronautas que estaban perdiendo la señal. El mundo entero aguardó, impotente. Tras unos cuantos minutos de extraños manejos en directo, nos dijeron que el problema era el teleobjetivo. Anders puso el gran angular, pero seguíamos sin ver nada.

—No os habréis dejado puesta la tapa del objetivo, ¿verdad? —tanteó Houston.

—No —respondió secamente Borman—. De hecho, ya lo habíamos comprobado, por si acaso…

De repente aparecieron en las pantallas del mundo entero las primeras imágenes. Se veía un disco, pero el gran angular lo mostraba a un tamaño muy pequeño. En cualquier caso, el mayor problema era la exposición. Sencillamente, la Tierra brillaba demasiado, ya que recibía de lleno la luz del Sol.

—Lo que nos aparece en la pantalla es una mancha verdaderamente brillante —señaló Houston—. Es difícil saber lo que estamos viendo.

—Es la Tierra —dijo Borman, casi en tono de disculpa.

Incapaces de mejorar la imagen, los tripulantes del Apolo nos hicieron visitar el interior de la nave. Vimos comer a los astronautas en ingravidez. Jim Lovell deseó feliz cumpleaños a su madre. Y así acabó la transmisión.

—Espero que podamos fijar la otra lente —comentó Borman.

Tuvimos que esperar un día entero para asistir a un nuevo intento en la siguiente transmisión. Según las estimaciones, el 23 de diciembre, la audiencia mundial había alcanzado los mil millones de personas —lo que es, con mucho, el mayor número de espectadores jamás alcanzado—. Borman abrió las comunicaciones con un solemne anuncio:

—Hola, Houston, aquí el Apolo 8. Tenemos la cámara de televisión enfocada directamente a la Tierra. —Los astronautas no disponían de un visor, así que en realidad no podían saber con exactitud lo que estaba enfocando el tomavistas.

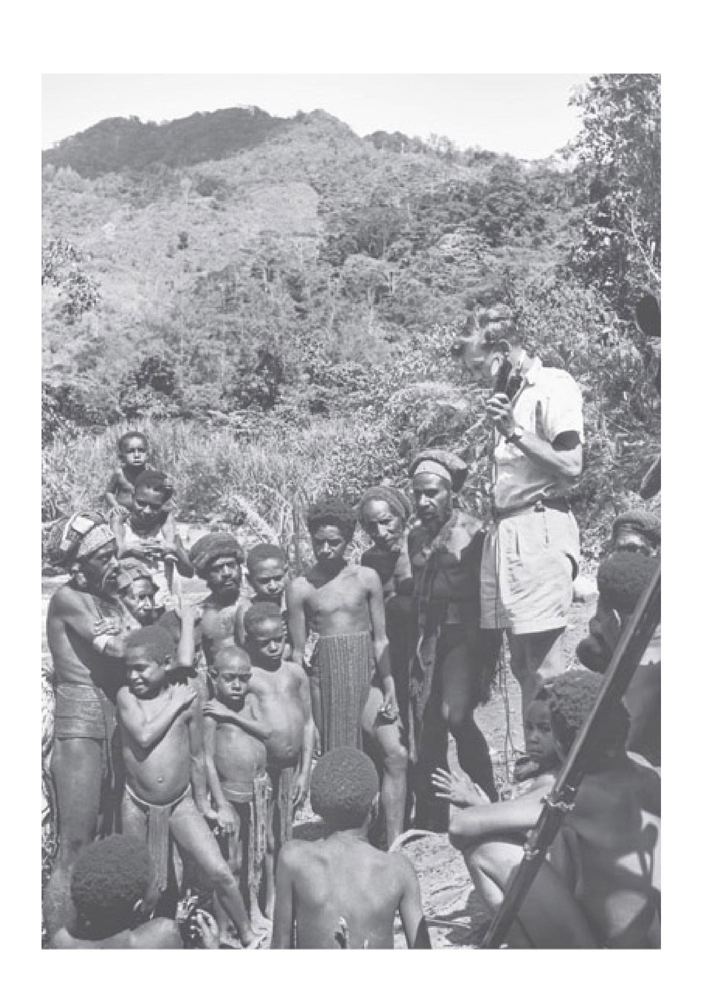
—Estamos viendo estupendamente una esquinita… —dijo Houston, y entonces la imagen de la Tierra se salió súbitamente del encuadre y desapareció.

Por fin se había conseguido que el teleobjetivo funcionara, pero tuvimos que vivir varios minutos de angustiosas tentativas, en plan «un poquito más a la izquierda; un poquito más a la derecha…», mientras la tripulación, que trabajaba a ciegas, intentaba apuntar bien a la Tierra y trataba de compensar los suaves bamboleos que hacía la nave a casi 290.000 kilómetros de altura.

Sin embargo, pese a que la Tierra pareciera escurrirse y resbalar de un lado a otro de la pequeña pantalla, la cuestión era que una cuarta parte del género humano se estaba viendo a sí mismo en televisión. No nos atrevíamos ni a pestañear. *Aquello* era la Tierra, y en ella viajaba la humanidad entera, salvo por los tres hombres que estaban tomando las imágenes desde la nave espacial.

En las Navidades de 1968, con esa simple imagen, la televisión permitió que la humanidad comprendiera algo que nadie había conseguido interiorizar de forma tan vívida hasta entonces, nos hizo ver una verdad que quizá fuese la más importante de todos los tiempos: nuestro pequeño planeta está aislado y es vulnerable. Es el único refugio que tenemos, el único lugar en el que existe *vida*, que sepamos. Es único e inestimable.

Las imágenes del Apolo 8 han transformado la mentalidad de la población mundial. Como diría el propio Anders: «Hemos hecho este largo viaje para explorar la Luna, y lo más importante es que hemos descubierto la Tierra». Todos habíamos comprendido al mismo tiempo que nuestro hogar no era ilimitado, que nuestra existencia tenía un límite.



1971

Población mundial: 3.700 millones de personas.
Carbono atmosférico: 326 partes por millón.
Proporción de tierras salvajes restante: 58 %.

En 1965, al aceptar un puesto administrativo en la BBC, pedí que se me permitiera abandonar el despacho unas cuantas semanas cada dos o tres años a fin de rodar un programa. De ese modo, expliqué, tendría ocasión de mantenerme al día y de conocer los entresijos tecnológicos de la divulgación televisiva, sujetos a un cambio constante. Y en 1971 se me ocurrió un tema que posiblemente suscitaría interés.

Hasta el inicio del siglo XX, los viajeros europeos que se aventuraban a salir de su propio continente para visitar los rincones más lejanos e inexplorados de la Tierra tenían que desplazarse a pie. Si las regiones por las que pasaban les eran totalmente desconocidas, contrataban porteadores para transportar todo cuanto pudieran necesitar a fin de bastarse a sí mismos lejos de la civilización —comida, tiendas y demás pertrechos—. Sin embargo, iniciado el siglo XX, el desarrollo del motor de combustión interna acabó con esa práctica. Los exploradores empezaron a utilizar Land Rovers, jeeps, avionetas y hasta helicópteros. Solo conocía un sitio en el que los grandes descubrimientos de los viajeros todavía se seguían haciendo invariablemente a pie: Nueva Guinea.

Una larga y escarpada cordillera cubierta de selvas tropicales recorre el interior de esta isla de 1.600 kilómetros de largo situada al norte de Australia. En la década de 1970 todavía había unas cuantas bolsas geográficas en las que jamás habían penetrado personas venidas de fuera, de modo que avanzar a pie en compañía de una gran hilera de porteadores seguía siendo el único medio de adentrarse en ellas. Pensé que si rodaba las andanzas de una de esas expediciones obtendría una película fascinante.

En esa época, la mitad oriental de Nueva Guinea se hallaba bajo administración australiana. Me puse en contacto con unos amigos de la televisión de ese país y me dijeron que una compañía minera acababa de solicitar los permisos necesarios para ir a una de las zonas desconocidas a fin de realizar prospecciones y tratar de encontrar yacimientos minerales. Sin embargo, la política del gobierno australiano prohibía ese tipo de iniciativas en tanto no quedara probado que en la región objeto de las exploraciones del subsuelo no había ningún habitante humano. Las fotografías aéreas no habían revelado la presencia de chozas ni de edificaciones de otra clase. Sin embargo, en la densa cubierta vegetal de los montes se apreciaban una o dos diminutas aberturas que quizá correspondiesen a otros tantos claros abiertos por mano humana. Sus dimensiones eran tan reducidas que no permitían en ningún caso el aterrizaje de un helicóptero. La única manera de averiguar de qué se trataba consistía en enviar una patrulla a pie. Y si realmente estaba dispuesto a hacerlo, eso me brindaba la ocasión de acompañar a los integrantes de la partida junto con un equipo de camarógrafos.

Mi plan era muy sencillo. El asentamiento europeo más próximo a la zona en cuestión se limitaba a una pequeña instalación gubernamental llamada Ambunti. Se encontraba a orillas del Sepik, el gran río que corre poco más o menos en dirección este, paralelo a la costa norte de la isla, antes de desembocar en el Pacífico. Laurie Bragge, el funcionario

del gobierno llamado a encabezar la expedición, se hallaba acantonado en ese emplazamiento y se encargaría de contratar a unos cuantos porteadores. Nosotros nos ocuparíamos de alquilar un hidroavión para posarnos en el río, justo al lado de su puesto avanzado, y nos uniríamos al grupo.

Resultó ser el viaje más agotador que jamás haya tenido ocasión de realizar. Laurie se las había ingeniado para reunir a un centenar de porteadores, pero ni siquiera ese elevado número alcanzaba a transportar toda la comida que íbamos a precisar. Transcurridas unas tres semanas, un avión tendría que lanzarnos nuevos suministros en paracaídas. También nos vimos obligados a cruzar las más intrincadas espesuras del país. Todas las mañanas, poco después del amanecer, iniciábamos la marcha, abriéndonos camino a machetazos por la selva más densa que jamás haya encontrado, ascendiendo penosamente fuertes pendientes enfangadas hasta coronar una sierra para zigzaguear después entre la empapada vegetación de la ladera opuesta hasta alcanzar un riachuelo serpenteante, vadearlo, y volver a empezar el ejercicio, una y otra vez, interminablemente. Nos deteníamos todas las tardes a eso de las cuatro, plantábamos el campamento y tendíamos unas lonas de gran tamaño para protegernos mínimamente de los torrenciales aguaceros que se abatían puntualmente sobre la selva al dar las cinco.

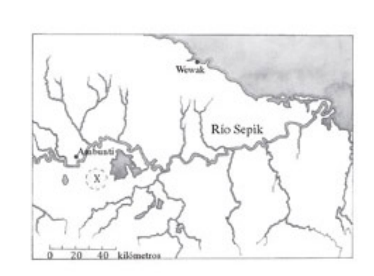
Después de tres semanas y media de tan arduos avances, uno de los porteadores observó unas huellas de pisadas humanas entre la vegetación, al borde mismo del pedazo de terreno que habíamos desbrozado. Alguien se había acercado a nuestro campamento la noche anterior, y nos había estado observando. Seguimos el rastro de nuestro visitante. Noche tras noche, después de colocar las tiendas, distribuíamos obsequios alrededor de nuestro punto de acampada: bolas de sal, cuchillos y paquetitos llenos de abalorios de cristal. Poníamos de guardia a uno de los porteadores: este se sentaba en el tocón de un árbol y lanzaba llamamientos cada cinco minutos, indicando a los

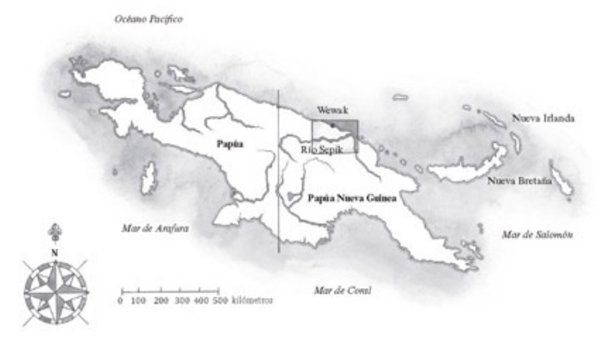
habitantes de la selva que veníamos en son de paz y que les traíamos presentes. No obstante, era muy poco probable que la gente que estábamos siguiendo, fuese quien fuese, entendiera una palabra de lo que les decía, ya que en Nueva Guinea se hablan más de mil lenguas, y para quienes se entienden en una de ellas las demás resultan ininteligibles. Hasta los pequeños grupos tenían su propia lengua diferenciada. Repetimos las llamadas noche tras noche. Y todas las mañanas, sin excepción, los regalos que dejábamos aparecían intactos.

Tras otras tres semanas de marcha empezamos a quedarnos sin víveres. Montamos el campamento y los porteadores comenzaron la laboriosa tarea de talar los enormes árboles de la selva para abrir un claro lo suficientemente grande para que un helicóptero pudiera lanzarnos todo lo que necesitábamos. El reavituallamiento se realizó con éxito y volvimos a ponernos en camino, con la tranquilidad de que ahora los porteadores llevaban otra vez una pesada carga a las espaldas —aunque no se quejaban, dado que en los últimos días habíamos tenido que estar a media ración—. Transcurridas cuatro semanas desde el inicio de la expedición, empezamos a aproximarnos a una zona que ya había sido cartografiada. Todo parecía indicar que la aventura y la película no iban a poder culminarse de manera satisfactoria.

Entonces, una mañana, me incorporé tras haber pasado la noche bajo la lona y vi a un grupito de hombres de pequeña estatura, de pie, a un par de metros del punto en el que me encontraba. Ninguno de ellos sobrepasaba el metro y medio. Estaban desnudos, salvo por un ancho cinturón de corteza en el que habían remetido un puñado de hojas, tanto delante como detrás. Varios se habían perforado las aletas de la nariz e introducido en los agujeros unas pequeñas piezas blancas —más tarde descubrí que eran dientes de murciélago—. Hugh, el cámara, que dormía siempre con el tomavistas a mano, cargado con película virgen, y en perfecto orden de marcha, ya había empezado a rodar. Los hombres de la selva nos miraban fijamente, con

los ojos muy abiertos, como si nunca se hubieran cruzado con ningún tipo que tuviera nuestro mismo aspecto. Estoy seguro de que yo les observaba con una expresión idéntica: tampoco yo había visto en la vida a nadie parecido.





Para mi sorpresa, comprobé que no resultaba difícil comunicarse con ellos. Intenté indicarles por gestos que andábamos escasos de comida. Ellos se apuntaron con los dedos a la boca, asintieron con la cabeza y desataron los cabos de sus morrales para enseñarnos que habían recolectado unas raíces —probablemente tubérculos de malanga—. Yo señalé los bloques de sal que habíamos traído. Se utilizan como moneda en toda Nueva Guinea. Volvieron a mover afirmativamente la cabeza: acabábamos de iniciar una relación comercial. Después Laurie les preguntó qué nombre daban a los ríos más próximos. Eso resultó bastante más difícil de explicar, pero al final los nativos comprendieron lo que quería y empezaron a enumerarlos. ¿Cuántos conocían? Se pusieron a contarlos,

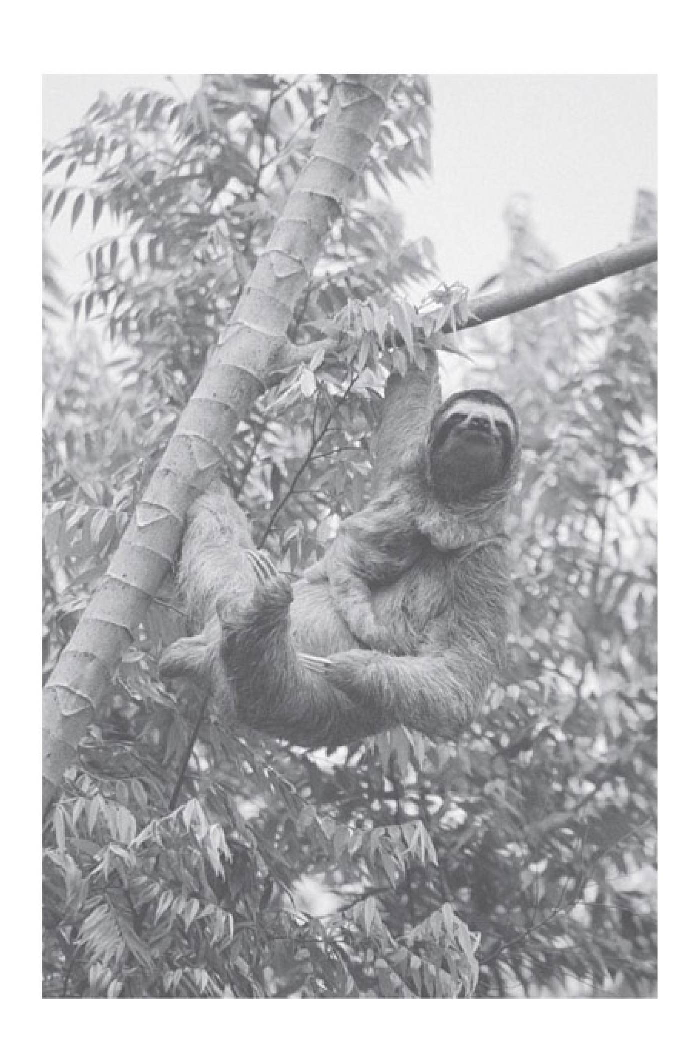
primero tocándose los dedos, uno a uno, y después dándose golpecitos en distintos sitios: en el antebrazo y el codo, para continuar luego por el brazo y acabar a un lado del cuello. En realidad, Laurie no tenía ningún interés particular en los nombres de los ríos ni en su número. Lo que quería saber eran los gestos que empleaban para contar e indicar las cifras. Conocía los ademanes de cálculo de otros grupos de la región, y comparándolos con los que usaban aquellos hombres bajitos quizá alcanzara a averiguar qué contactos de trueque podían haber establecido.

Pasados unos diez minutos aproximadamente, los hombres empezaron a agitar los brazos y a mover rápidamente los ojos en las órbitas para hacernos saber que se disponían a irse. Les devolvimos el saludo e intentamos invitarles a volver a la mañana siguiente con más comida. Después se marcharon.

Los hombrecillos reaparecieron con el nuevo día. Y traían más tubérculos, tal y como esperábamos. Les preguntamos si les parecía bien que fuéramos a ver su poblado y que nos presentaran incluso a sus mujeres e hijos. Tras una cierta confusión —que tal vez fuera reticencia—, asintieron y nos llevaron a lo profundo de la selva. Les seguíamos a unos cuantos metros. La marcha resultaba muy difícil. La vegetación era extremadamente densa. Tras rodear el tronco de un árbol gigantesco les perdimos de vista; al otro lado no se veía ni rastro de ellos. Se habían esfumado. Les llamamos, pero no obtuvimos respuesta. ¿Acabábamos de caer en una emboscada? No teníamos ni idea. Tras llamar durante varios minutos, dimos media vuelta y regresamos al campamento.

Acababa de entrever el modo de vida que un día fue común a todos los seres humanos. Pequeños grupos capaces de encontrar todo cuanto precisaban en el mundo natural que les rodeaba. Los recursos de los que dependían se renovaban solos. Generaban muy pocos residuos, por no decir ninguno. Llevaban una existencia sostenible, en equilibrio con su entorno, con prácticas que podían continuar indefinidamente, sin límite de tiempo.

Pocos días después volvía a encontrarme en el siglo XX, tras el escritorio de mi despacho del Centro de Emisiones de la BBC.



1978

Población mundial: 4.300 millones de personas.
Carbono atmosférico: 335 partes por millón.
Proporción de tierras salvajes restante: 55 %.

La BBC2 fue la primera cadena de televisión en recurrir a un formato particularmente ambicioso: una serie de trece programas de cincuenta minutos o una hora en los que se examinaba metódicamente algún tema de calado y relevancia notables. La primera de esas emisiones se proponía demostrar la alta calidad del nuevo sistema de rodaje en color que había adoptado la BBC, y con ese fin se pensó en mostrar los más hermosos y célebres cuadros, esculturas y edificios que habían embellecido Europa en los últimos mil años. El guion era obra de sir Kenneth Clark, un especialista en historia del arte, y se tardó tres años en producir el programa, que después contó con dos millones y medio de espectadores en Gran Bretaña. En Estados Unidos la audiencia duplicó esa cifra. La serie tuvo críticas sumamente favorables. El éxito fue tan rotundo que decidí encargar de inmediato una continuación. En este caso se pasaría revista a la historia de la ciencia occidental. Le siguió a su vez una serie destinada a conmemorar la fundación de Estados Unidos, y desde luego la cosa no acabó ahí. En cualquier caso, yo tenía meridianamente claro que aquella fórmula debía utilizarse también para narrar la mayor historia que pueda concebirse: la historia

de la propia vida. Podía ser la serie más instructiva imaginable. Y yo anhelaba ser quien la realizara. Sin embargo, no había manera de compaginar ese trabajo con ningún otro cometido. No obstante, llevaba ocho años desempeñando un cargo administrativo, así que pensé que había llegado el momento de poner fin a esa etapa. Por consiguiente, tomé la decisión de volver a dejar la BBC y sugerir después la idea a quienquiera que viniese a sustituirme.

Y a su debido tiempo, eso fue justamente lo que sucedió. La cadena aceptó programar la serie. La titulé *Life on Earth*. Me llevó un tiempo reunir un buen equipo de producción. Escribí el guion de los trece episodios más o menos de un tirón. Se contrató a un grupo de camarógrafos y organicé la filmación de un mínimo de seiscientas especies animales diferentes en al menos treinta países. Yo mismo aparecería de cuando en cuando en pantalla a fin de comentar el escenario, explicar algún complejo extremo teórico, presentar temas inéditos, o dar continuidad al relato dejando el plano en un continente para reaparecer en otro y aclarar que el cambio de paisaje no interrumpía el hilo conductor de la serie. Eso me obligaba a viajar en compañía del equipo a distintos puntos. Recorrimos casi dos millones y medio de kilómetros para culminar la narración, lo que en mi caso supuso dar dos veces la vuelta al mundo, auxiliado por la incesante labor de seis equipos de rodaje distintos —cada uno de los cuales tuvo que trabajar sobre el terreno, y lejos de casa, durante varios meses—. También íbamos a necesitar unas cuantas secuencias de muy difícil obtención. Para lograrlas, lo mejor era recurrir a unos cámaras provistos de especiales conocimientos y habilidades en el rodaje de varios asuntos concretos: plancton oceánico, arañas, colibríes, peces coralinos, murciélagos y varias decenas más de temas complicados. Contar la historia de la vida fue el mayor proyecto que jamás haya emprendido, y le dediqué tres años de mi vida. La sola perspectiva de hacerlo resultaba sumamente emocionante.



Una de las secuencias clave que planeábamos captar en el programa consagrado a la evolución de los monos y los grandes simios guardaba relación con la aparición del pulgar oponible. Esa es precisamente la característica anatómica que permite que los primates se agarren a las ramas —o que un ser humano coja una herramienta y acabe esgrimiendo una pluma para escribir (una facultad que ha jugado un papel crucial en el ascenso de nuestra propia especie y de nuestras civilizaciones)—. Podíamos haber elegido cualquier especie de cuadrúmano, fuera antropoide o no, pero John Sparks, que era el encargado de dirigir ese episodio, llegó a la conclusión de que, si filmábamos a los gorilas, el resultado sería de lo más espectacular. Había descubierto la existencia de una extraordinaria bióloga estadounidense llamada Dian Fossey, que llevaba tiempo viviendo con un grupo de raros gorilas de montaña en el Estado centroafricano de Ruanda. Este estrecho vínculo le había permitido acostumbrarlos a tal punto a la presencia de los seres humanos que incluso una pequeña partida de desconocidos podía acercárseles bastante —siempre y cuando Dian los acompañara—. Sparks se puso en contacto

con la naturalista. Los animales con los que trabajaba Fossey se hallaban en grave peligro. La población humana de Ruanda se estaba expandiendo a toda velocidad, y las gentes de la región habían empezado a talar la selva que cubría los montes en que tenían su hábitat los gorilas para dejar paso a campos de cultivo. Quedaban menos de trescientos gorilas de montaña. Su aparición en televisión podía lograr que el mundo entero cobrara conciencia de la apurada situación en que se encontraban. Con esa esperanza en mente, Fossey aceptó ayudarnos, así que en enero de 1978 partimos a Ruanda.

Llegamos a Ruhengeri, una diminuta pista de aterrizaje que era el punto más próximo al campamento de Dian. Desde allí tuvimos que caminar durante varias horas y ascender la ladera de uno de los volcanes de la zona para alcanzar el bosque de montaña en el que residía la bióloga. Acudió a nuestro encuentro Ian Redmond, un joven científico que colaboraba con Dian. Traía pésimas noticias. Un joven gorila macho al que Dian había visto nacer y al que quería con especial afecto, había sido hallado muerto y horriblemente mutilado. Le habían disparado unos furtivos y le habían cortado la cabeza y las manos con la intención de vendérselas después a unos comerciantes, que las convertirían en recuerdos para los turistas. Dian estaba extremadamente apenada. Además, la primatóloga padecía una grave enfermedad, ya que había contraído una infección pulmonar —por eso no había podido dejar el campamento para recibirnos—. Sin embargo, haría todo lo posible para ayudarnos en nuestro trabajo.

La ascensión hasta el lugar en el que se encontraba el asentamiento de Dian fue larga y difícil. Cuando finalmente llegamos al enclave, la encontramos en la cama, en su habitación, y con accesos de tos sanguinolenta. Se veía con claridad que padecía una dolencia grave, pero nos aseguró con insistencia que se encontraba lo suficientemente bien como para acompañarnos hasta la zona que frecuentaban sus gorilas.

Sin embargo, al día siguiente seguía encontrándose

muy débil, así que fue Ian quien nos condujo a la selva. Yo nunca había conocido un espacio natural comparable. Envuelta en niebla, la región aparecía poblada de árboles nudosos y atrofiados que se alzaban por encima de unos matorrales de apio gigante y de unos breñales en los que había ortigas que nos llegaban hasta el hombro. No obstante, en cuanto dimos con la pista de los primates, no resultó nada difícil seguirles el rastro en aquellas espesuras. Al cabo de una hora, poco más o menos, empezamos a oír unos chasquidos y supimos que se encontraban ya muy cerca. Mientras avanzábamos con mucha cautela, Ian comenzó a emitir en voz alta una serie de gruñidos especiales a fin de señalar nuestra presencia. Era muy importante no cogerles por sorpresa, ya que en ese caso el macho dominante podría cargar contra nosotros. Llegamos a un claro, y entonces Ian nos indicó que nos detuviéramos. Teníamos que sentarnos en ese espacio abierto para que los gorilas consiguiesen vernos. En cuanto se percataran de que nos acompañaba Ian, lo más probable es que no se sintieran asustados.

Tras pasar varios minutos quietos y agachados, volvimos a ponernos en marcha —y no tardamos en encontrarnos con un grupo familiar—. Estaban enfrascados en comer, arrancando hojas y tallos a puñados. Nos sentamos y contemplamos la escena maravillados hasta que, a los pocos minutos, los animales se pusieron en pie y se marcharon tranquilamente a otro sitio. Según nos dijo Ian, habíamos sido aceptados. En el próximo contacto ya podríamos rodar.

Al día siguiente, con Ian nuevamente de guía, filmamos a los gorilas en sus andanzas de forrajeo, aunque a respetuosa distancia. Prácticamente ni se enteraron de nuestra presencia. Al final, John sugirió que dijera algo directamente a cámara y que explicara a los espectadores lo que sentía uno allí sentado junto a los gorilas. Avanzamos un poco para aproximarnos a un grupo completamente absorto en la comida y con mucha precaución me acerqué a ellos hasta que me pareció que el objetivo ya debía de

conseguir enfocarlos a mis espaldas. Giré el torso hacia el camarógrafo y empecé a hablar:

—El hecho de intercambiar una mirada con un gorila —comenté en voz baja— deja una sensación de comprensión y significado superior a la del contacto con cualquier otro animal conocido. Su vista, su oído y su sentido del olfato son tan parecidos a los nuestros que puede afirmarse que la forma en la que ven el mundo es también muy similar a la nuestra. Vivimos en el mismo tipo de grupos sociales, y mantenemos relaciones familiares de carácter básicamente permanente. Caminan por el suelo igual que nosotros, aunque su fuerza es inmensamente superior a la nuestra. Por consiguiente, si existiera alguna posibilidad de eludir la condición humana y de vivir con la imaginación en el universo de otro animal, tendría que ser por fuerza en el del gorila. El macho es una criatura dotada de una potencia muscular enorme, pero solo utiliza la fuerza si se ve obligado a proteger a la familia. Es muy raro que surjan episodios de violencia en el seno del grupo. Por todo ello, parece realmente injusto que el ser humano haya elegido al gorila como símbolo de todo cuanto nos parece agresivo y violento, cuando eso es precisamente lo que el gorila no es, y nosotros sí.

Yo quería que la gente supiera que aquellos animales no eran las brutales bestias salvajes que pintaba la leyenda. Eran primos nuestros y debíamos cuidar de su bienestar. Sin embargo, la horrible verdad era que el proceso de extinción que yo había tenido ocasión de constatar en los fósiles cuando apenas era un muchacho estaba verificándose ahora mismo a mi alrededor, e incidía en unos animales que me resultaban sumamente familiares y que eran nuestros parientes más próximos. Para colmo, la responsabilidad de esa extinción recaía sobre nuestros hombros.

Al día siguiente, al volver a contactar con ellos, los gorilas apenas se habían alejado del punto en el que se encontraban la víspera. Se habían asentado en una ladera, al otro lado de un arroyo. Martin Saunders puso a punto la cámara, y Dicky Bird, el ingeniero de sonido, me colocó en

la camisa un pequeño micrófono inalámbrico. John comentó que había llegado el momento de explicar algo sobre el pulgar oponible.

Bajé a rastras una pendiente hasta alcanzar un regato, lo crucé y ascendí como pude por el talud opuesto, situándome en un punto en el que creí que tanto Martin como la cámara podrían verme a mí, y también a los gorilas. John me dio vía libre con el pulgar levantado. Sin embargo, antes de poder pronunciar palabra sentí que me caía algo en la cabeza. Me volví y vi que un enorme gorila hembra acababa de surgir de entre las ramas que tenía justo a mis espaldas y que había tenido la ocurrencia de plantarme la mano en el pelo. Me miró directamente de hito en hito con sus profundos ojos castaños. Después apartó la mano que me había puesto en la cabeza y tiró suavemente de mi labio inferior para ver el interior de la boca. Pensé que no era precisamente el mejor momento para hablar de la significación evolutiva del pulgar oponible. De pronto sentí un peso en las piernas. Dos bebés gorila se me acababan de sentar en los pies y se habían puesto a jugar con los cordones de mis botas.

No tengo ni idea de cuánto se prolongó, en minutos y segundos, esta interacción. Desde luego transcurrieron varios minutos. Fue una especie de delirio de felicidad. Al final, los jovencitos se cansaron de las lazadas de mis zapatos y se fueron a enredar a otra parte. La madre, que les vigilaba de cerca, se puso en pie y salió pesadamente tras ellos.

Regresé al punto en el que se encontraba el equipo de rodaje abrumado por el sentimiento de haber tenido el extraordinario privilegio de vivir una experiencia única.

Debíamos irnos a la mañana siguiente. Al despedirnos de Dian, la bióloga nos prometió que iba a hacer todo lo posible para recaudar fondos y contribuir así a la protección de aquellas maravillosas criaturas por las que tanto se preocupaba. Y yo hice otro tanto al día siguiente de nuestra llegada a Londres.

Habíamos filmado al primate más grande del mundo. Entonces se me ocurrió que nuestra serie de *Life on Earth* debía incluir también algunas imágenes de la mayor criatura que haya existido jamás: la ballena.

Valientes grupos de hombres subidos a frágiles canoas o chalupas y armados con un simple arpón manual han estado dando caza a estos cetáceos durante miles de años. Al principio, la balanza del poder se inclinaba del lado de las ballenas. No solo eran gigantescas en comparación con sus perseguidores humanos, también tenían la facultad de sumergirse en pocos segundos y huir de ellos desapareciendo en las profundidades del océano. Sin embargo, en el siglo XX, ese equilibrio experimentó un vuelco espectacular, dejando a los enormes mamíferos marinos en inferioridad de condiciones. Los seres humanos inventamos formas de seguir el rastro de las ballenas tras su inmersión y de herirlas con arpones provistos de una cabeza explosiva. Ya fuera en tierra o a bordo de los propios buques balleneros, se construyeron factorías capaces de procesar varios de esos gigantescos cadáveres en un solo día. La caza de la ballena adquirió proporciones industriales. En la época en que nací se mataban cincuenta mil ballenas al año para abastecer el arraigado comercio de su grasa, su carne y sus huesos.



Las primeras ballenas surgieron como consecuencia de la evolución de unos animales terrestres. La resistencia mecánica de las osamentas limita el tamaño que pueden alcanzar las criaturas que se desenvuelven en tierra, ya que por encima de un determinado peso los huesos se rompen. Los animales acuáticos, por el contrario, cuentan con la sustentación del agua, y esto explica que las ballenas tuvieran la oportunidad de alcanzar tamaños superiores al de cualquier animal terrestre. Y desde luego supieron aprovecharla. Los orificios nasales se trasladaron a la parte alta de la cabeza, los miembros anteriores y la cola se transformaron en verdaderos remos, y las extremidades posteriores terminaron por desvanecerse. Durante varias decenas de millones de años, las ballenas pasaron a formar parte de los complejos ecosistemas de alta mar y recorrieron los océanos, llegando a contar con poblaciones de cientos de miles de individuos.

Uno de los problemas clave que han de afrontar las formas de vida marinas, ya que restringe su proliferación, es la disponibilidad de nutrientes. Si las condiciones son favorables, las plantas y los animales acostumbran a vivir en aguas someras, y al morir se ven invariablemente

arrastrados al fondo, creando lo que se ha dado en llamar la «nieve marina». Si por el contrario no es posible encontrar nutrientes en abundancia, las capas superficiales de los océanos pueden llegar a ser casi estériles. Al igual que las plantas terrestres, que requieren abono, además de luz solar y agua, también el fitoplancton —es decir, el fundamento de la fotosíntesis en que se basa la red trófica de los océanos— necesita la presencia de compuestos nitrogenados en las aguas someras que reciben una importante radiación solar, ya que de lo contrario no puede prosperar. En los océanos hay zonas en que las corrientes que suben al topar con las cordilleras y crestas marinas agitan y hacen ascender los detritos que forman el precipitado de la nieve marina, y en esas áreas el fitoplancton prolifera —y con él las poblaciones de peces—. Sin embargo, de no ser por las ballenas, el resto de las regiones pelágicas continuaría siendo un inmenso desierto azul. Los cetáceos son tan grandes que, al bucear para alimentarse en las profundidades del océano, o ascender a la superficie para respirar, generan grandes remolinos de agua a su alrededor. Esto contribuye a mantener los nutrientes próximos a la superficie. Cuando defecan, las aguas en que lo hacen obtienen también una gran aportación de sustancias nutritivas. Hoy se reconoce que el «bombeo de los cetáceos», como se denomina frecuentemente a este mecanismo, tiene un papel significativo en el proceso de conservación de la fecundidad del mar abierto. De hecho, hoy se cree que en algunas regiones oceánicas las ballenas conducen más nutrientes a las aguas superficiales que los que puedan verter al mar los ríos de esa misma zona.[9] El océano del Holoceno necesitaba de las ballenas para mantener su productividad. En el siglo XX, los seres humanos matamos cerca de tres millones de cetáceos.[10]

Las ballenas no pueden soportar este nivel de depredación mucho tiempo. Si se les da la oportunidad, son animales con una gran esperanza de vida. Los cachalotes pueden llegar a los setenta años. Las hembras no alcanzan

la madurez sexual hasta los nueve. El embarazo dura más de un año y solo viven un parto cada tres o cinco años. Cuando tenían ocasión de hacerlo, los balleneros industriales seleccionaban los especímenes de mayor tamaño a fin de incrementar su eficiencia —dado que esos ejemplares eran los más rentables—. Sin embargo, las ballenas no podían reproducirse con la velocidad necesaria para compensar las pérdidas.

Cuando comenzamos a planear el rodaje de *Life on Earth* descubrimos que nadie había filmado jamás, por lo que sabíamos, a ninguna ballena azul viva que se desenvolviera en alta mar. Nos propusimos cambiar eso. Sin embargo, en la década de 1970 su población se había reducido drásticamente, ya que, según las estimaciones, se había pasado de los doscientos cincuenta mil ejemplares anteriores a la irrupción de la caza industrial a unos pocos miles de individuos. Y al hallarse repartidos por las inmensas extensiones oceánicas y seguir sufriendo la persecución de los buques balleneros, resultaba prácticamente imposible encontrarlos.

Decidimos entonces captar imágenes de las ballenas jorobadas que nadan frente a las costas de Hawái. Y en este viaje íbamos a contar además con un nuevo instrumento en nuestro equipo —el hidrófono—, gracias al cual conseguiríamos simplificar la búsqueda.

A finales de la década de 1960, un biólogo estadounidense llamado Roger Payne había aplicado sus conocimientos sobre la grabación de los ultrasonidos de los murciélagos a la investigación de un fenómeno puesto de manifiesto por la armada norteamericana, que sostenía que se escuchaban cánticos en el océano. La flota había desplegado estaciones de escucha pensadas para detectar la presencia de submarinos rusos, pero lo que estaban oyendo, además del característico rumor de las hélices, era una extraña colección de serenatas de naturaleza prácticamente musical. Payne descubrió que esas melodías procedían de las aproximadamente cinco mil ballenas jorobadas que seguían vivas en esos años. Las grabaciones que efectuó

revelaron que los cantos de las ballenas jorobadas eran largos y complejos, y que se emitían a unas frecuencias tan bajas que, bajo el agua, resultaban audibles a varios centenares de kilómetros. Las ballenas jorobadas que vivían en una misma región del océano aprendían de sus congéneres esas vocalizaciones. Cada uno de esos cantos se basaba en un tema específico, y sobre esa base inventaban después los diferentes machos sus particulares variaciones. Con el tiempo, las canciones se modificaban. Casi podía decirse que las ballenas contaban con una cultura musical propia.

En los años setenta, tras publicar Payne sus grabaciones en un conjunto de discos de vinilo, estas melodías adquirieron una popularidad enorme, y transformaron la percepción que la gente tenía de los cetáceos. Aquellas criaturas, a las que hasta entonces se había visto como una mera fuente de grasa, o poco más, adquirieron una personalidad individual. Sus melancólicos cantos se interpretaron como una petición de auxilio. En la tensa atmósfera política de la década de 1970 surgió así, de la manera más súbita, una sólida conciencia común de nuestra cercanía al mundo animal. Un puñado de vehementes defensores de esa conciencia pusieron en marcha una campaña contra la caza de ballenas, y el movimiento se convirtió rápidamente en una protesta general. Aunque la historia ya mostraba que los seres humanos habíamos acosado muchas veces a los animales hasta el punto de provocar su extinción, ahora esa encarnizada persecución se hacía visible en las temblorosas secuencias de vídeo que grababan con pequeños aparatos manuales los valientes militantes que se oponían a la caza de las ballenas, y mucha gente empezó a darse cuenta de que aquellas prácticas no podían seguir aceptándose. No podía continuar ocultándose la superficie cubierta de sangre de los océanos ni el descuartizamiento de los cadáveres en las factorías, así que la matanza de las ballenas dejó de ser una labor marinera para convertirse en un delito.

Nadie quería que los animales se extinguieran. La gente estaba empezando a cuidar el mundo natural, dado que habíamos cobrado una conciencia más precisa de su importancia. Y la televisión era un medio que contribuía a esa concienciación, y no solo en un país, sino en todo el mundo.

Life on Earth comenzó a emitirse en 1979, tras tres años de intenso trabajo. La serie se vendió a un centenar de territorios de todo el planeta y se estima que la vieron quinientos millones de personas. El programa arrancó con una introducción que titulé «The Infinite Variety»: un amplio repaso de la diversidad de la fauna y la flora destinado a dejar bien sentado desde el principio de la emisión que la variedad es efectivamente crucial para la vida. Tras otros once capítulos centrados en la exposición de las vueltas y revueltas que habían alumbrado esa diversidad, el episodio número trece, que era también el último, se concentraba en una única especie: la nuestra.

Desde luego no pretendía sugerir que el género humano fuese una realidad en cierto modo independiente del resto del reino animal. No ocupamos ningún lugar especial ni privilegiado. Nuestra existencia no obedece a ninguna predestinación ni constituimos la cúspide última y más elevada de la evolución. Somos sencillamente una especie más del árbol de la vida. No obstante, es verdad que nos hemos liberado de muchas de las restricciones que inciden en el día a día de todas las demás especies. Por eso, en el último capítulo de la serie, me planté en la plaza de San Pedro de Roma, rodeado de una multitud de *Homo sapiens* venidos de todos los rincones del mundo, y traté de explicar estos extremos:

—Usted y yo —dije en la pantalla— pertenecemos a la especie animal más difundida y dominante de la Tierra. Vivimos en los casquetes polares y en las selvas tropicales del ecuador. Hemos escalado las montañas más altas y descendido a las profundas fosas marinas. Hasta hemos

dejado la superficie de la Tierra y hollado el suelo de la Luna. Somos, sin la menor duda, la especie animal más numerosa. En la actualidad, el volumen demográfico de los seres humanos se sitúa en unos cuatro mil millones de individuos. Y hemos alcanzado esa cifra a una velocidad de vértigo. Ha sucedido en los últimos dos mil años, poco más o menos. Todo parece ocurrir como si hubiéramos roto las ataduras que rigen las actividades y las poblaciones del resto de los animales.

Yo acababa de cumplir los cincuenta, y el número de personas del planeta era ahora el doble del que había en la época de mi nacimiento. Los seres humanos se habían ido alejando cada vez más del resto de las formas de vida de la Tierra, y llevaban un estilo de vida distinto y absolutamente singular. Habíamos eliminado a casi todos nuestros depredadores. La mayor parte de las enfermedades habían sido controladas. Habíamos desarrollado formas de producir alimentos a capricho y de vivir rodeados de grandes comodidades. Y a diferencia de todas las demás especies que se han sucedido a lo largo de la historia de la Tierra, nos habíamos liberado de las presiones de la selección natural que gobierna la evolución. Nuestro cuerpo apenas había experimentado cambios en los últimos doscientos mil años, pero nuestra conducta y nuestras sociedades se habían ido apartando cada vez más del entorno natural en el que nos hallamos inmersos. Nada podía ya ponernos límites. Nada alcanzaba a detenernos. Como no nos refrenáramos nosotros mismos, seguiríamos consumiendo los recursos materiales del planeta hasta agotarlos.

No iban a ser suficientes los valientes esfuerzos de Dian Fossey, los éxitos de las campañas contrarias a la caza industrial de las ballenas, el hecho de que Peter Scott salvara de la extinción al ganso de Hawái, la reintroducción del órix de Arabia en espacios salvajes, la creación de reservas para la preservación del tigre en la India... No bastarían las numerosas labores que estaba llevando a cabo el creciente ejército de conservacionistas, que además

recaudaban fondos con la máxima entrega y presionaban a los gobiernos a fin de que siguieran políticas destinadas a proteger la inestimable variedad de las especies. Y dado que el *Homo sapiens* siempre quiere más, resultaba inevitable que nos precipitáramos en la siguiente fase de ese proceso. No tardarían en desaparecer hábitats enteros.



1989

Población mundial: 5.100 millones de personas.
Carbono atmosférico: 353 partes por millón.
Proporción de tierras salvajes restante: 49 %.

El 24 de julio de 1956 vi por primera vez a un orangután. Fue durante el tercer viaje de mi programa de *Zoo Quest*. Se trató de un encuentro memorable, ya que era también mi primer contacto con un gran primate salvaje. El animal era un macho gigantesco, una peluda forma roja que se balanceaba entre las ramas, mirándome desde arriba con sumo interés y, aparentemente, una cierta dosis de desdén. El metraje que rodamos para mostrarlo al público distaba mucho de ser perfecto. Se encontraba semioculto y su silueta se recortaba sobre un fondo excesivamente luminoso, pero, por lo que sabía, ninguna televisión había divulgado antes imágenes de esos simios en estado salvaje. Los cazadores de la región que vivían en la casa comunal en la que nosotros mismos nos alojábamos, en el curso medio del río Mahakam, en el Borneo oriental, lo habían localizado para que pudiéramos contemplarlo. Cuando ya nos marchábamos, uno de los lugareños le disparó con la pistola. El orangután dio media vuelta, indignado. Le pregunté por qué había hecho eso. Me contestó que ese tipo de monos saqueaban los cultivos que él plantaba para alimentar a su familia. ¿Quién era yo para decirle que no debía hacer esas cosas?

Las selvas lluviosas tropicales son hábitats de valor particularmente inestimable, ya que se trata de los lugares con mayor biodiversidad del mundo. Esas profundidades verdes albergan la mitad de las especies terrestres del planeta. Son bosques que crecen en las regiones tropicales húmedas, en las que abundan dos de los recursos que necesitan casi todas las plantas: el agua dulce y la luz solar. Cerca del ecuador, el sol brilla doce horas al día, y lo hace con tal asiduidad y constancia que prácticamente no hay estaciones. Las corrientes atmosféricas recogen el agua del conjunto de las zonas tropicales y vierten sobre las selvas hasta cuatro metros de precipitaciones anuales. Además, el mismo bosque tropical bombea agua por una serie de circuitos propios: el vapor que emana del trillón de hojas de la selva se eleva todas las mañanas en forma de niebla al calentarse el aire cuando el sol alcanza su cénit, y al final vuelve a caer en forma de lluvia sobre las plantas que la han generado.

El hecho de que las condiciones reinantes en estos lugares sean extremadamente adecuadas para la vegetación explica que sean el escenario de la mayor y más intensa competencia por el espacio de todo el planeta. Hay árboles gigantescos que se yerguen verticalmente hasta alcanzar los cuarenta metros de altura y que también alargan sus ramas en todas direcciones en busca de luz. Considerados como un todo, esos árboles crean algo que es muy raro observar en tierra firme: un hábitat auténticamente tridimensional. Bajo el dosel arbóreo que forma el techo del bosque, las ramas actúan como una red de carreteras que permite llegar a cualquier punto de la selva a todas las criaturas incapaces de volar. En el otro extremo, es decir, en el suelo en penumbra, una maraña de raíces inmensas y de zarcillos minúsculos proporciona estabilidad a los enormes troncos. Miles de plantas diferentes emplean toda una multiplicidad de formas para sostenerse. Las hay que parten desde abajo y trepan a los troncos de los árboles para reclamar un lugar bajo el sol. Otras, cuyas semillas quizá sean depositadas en altura por los pájaros, se instalan en las enormes ramas.

Más numerosas son todavía las que viven cerca del suelo, envueltas en una oscuridad relativa, creciendo con lentitud gracias a los nutrientes que alcanzan a obtener de la alfombra de hojas muertas.

Y dentro y por encima de toda esta vegetación hay animales. Las especies de escaso tamaño son muy superiores en número a las grandes. Hay una enorme cantidad de invertebrados, pequeños mamíferos y pájaros (que pueden dedicarse a devorar semillas, a roer corteza, a chupar savia, a libar flores, a recolectar frutas, a cortar hojas…). Cualquier naturalista que intente diferenciar su modo de vida quedará invariablemente maravillado por la inextricable interdependencia de su existencia. Hay avispas que pasan la parte más importante de su vida en el interior de unos higos diminutos, arañuelas que se envuelven en los pétalos de las flores, renacuajos que nadan en la minúscula vasija central de las bromelias, lagartijas que se camuflan bajo una capa de flecos y jirones de piel que las hace totalmente invisibles sobre el tronco de los árboles mientras no hagan ningún movimiento… Los bosques tropicales húmedos son espacios en los que la innovación y la experimentación evolutivas se desmelenan y adoptan formas increíbles.

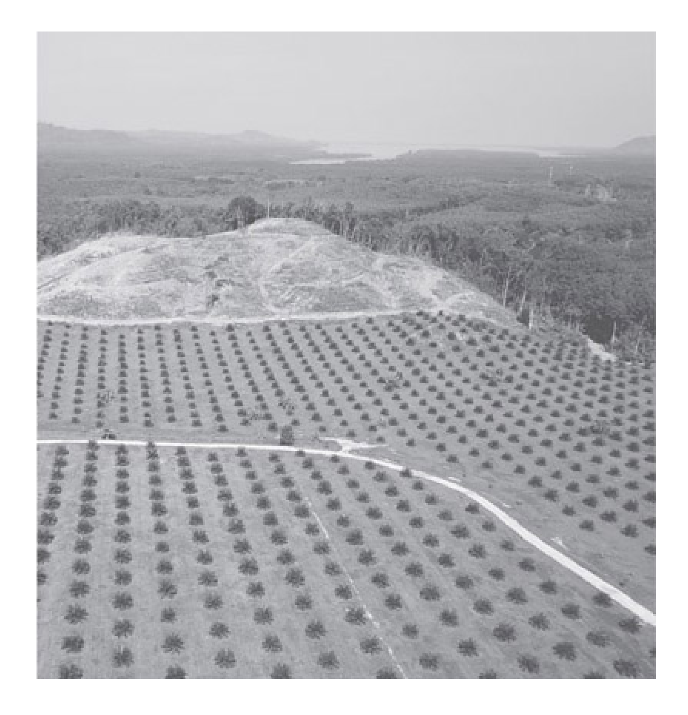
La ausencia de estaciones de los trópicos proporciona una sensación de intemporalidad a las selvas, y esto a su vez estimula la explosión de la biodiversidad. Al no hallarse sujetas a ningún calendario climático, las plantas pueden florecer, fructificar y producir semillas en cualquier época del año. Hay árboles que generan fruto de manera más o menos constante. Otros se dedican a crecer durante meses, o incluso años, antes de dar lugar a un súbito estallido de flores y frutos. Esto determina que ni la polinización ni el consumo de frutas ni la recolección de semillas sean actividades estacionales en las selvas lluviosas tropicales —a diferencia de lo que sucede en los bosques situados al norte y al sur de la banda intertropical—. Se puede conseguir alimento todo el año, y a la explotación de esa bonanza se consagran decenas de especies distintas,

pertenecientes a un sinfín de grupos taxonómicos animales. La mayor parte de los muchos millones de especies que existen cuentan con unos efectivos reducidos y se distribuyen por una zona geográfica limitada, de modo que muchas de ellas están notablemente especializadas. Hay especies de insectos que solo pueden vivir en una especie de planta, encaramada además a una particular especie de árbol. Todas estas circunstancias dan lugar a la desconcertante complejidad de los vínculos e interrelaciones que observamos, ya que cada una de las distintas especies es un componente crítico del conjunto del biotopo.

El orangután que tan grabado ha quedado en mi memoria es un buen ejemplo de ello. Esta especie, que goza de una amplia distribución por las selvas de Borneo y Sumatra, desempeña un papel crucial en la dispersión de las semillas de muchas y muy diversas clases de árboles del dosel del bosque. Las madres orangutanes dedican diez años a la crianza de sus bebés, que son siempre hijos únicos. Les enseñan cuándo y cómo recolectar decenas de frutas y frutos diferentes. Al ser animales de gran porte, y casi enteramente vegetarianos, consagran todos los días una buena parte de la jornada a buscar zonas en las que la fruta esté madura, y por esta razón se desplazan continuamente. Unas veces escupen directamente las semillas en el sitio mismo en el que encuentran la fruta, y otras las llevan en el estómago durante varios días antes de depositarlas junto a un montoncito de estiércol, a varios kilómetros de distancia del punto en el que las ingirieron. Ambos métodos aumentan las probabilidades de germinación de las semillas, y en algunos casos constituyen una parte esencial del proceso que las permite brotar.

El factor que sustenta la gran biodiversidad de las selvas lluviosas tropicales es la asombrosa variedad de sus especies arbóreas. Y esa es justamente la característica que estamos eliminando. A lo largo de los años, la realización de distintos programas me ha llevado a visitar en muchas ocasiones los bosques del Sudeste Asiático. A partir de la

década de 1960, Malasia, y más tarde Indonesia, empezaron a sustituir la pasmosa diversidad de los árboles de sus bosques tropicales por una única especie: la palma aceitera. En 1989, al viajar a Malasia para rodar imágenes de una serie titulada *La vida a prueba*, había dos millones de hectáreas dedicadas al cultivo de esta planta. Recuerdo haber recorrido la orilla de un río en busca de monos narigudos. Nos vimos rodeados por la ya familiar cortina de verdor, y de su follaje partían numerosos pájaros en desbandada, prácticamente sin parar. Me permití el lujo de pensar que, a lo mejor, todo iba bien. Sin embargo, al recorrer más tarde desde el aire esa misma zona, vi la verdadera situación del bosque: una banda de unos ochocientos metros de anchura, poco más o menos, situada como una orla al borde del agua. Se trataba de un bosque sumamente estrecho y vulnerable, indudablemente expuesto a una degradación cotidiana. Aparte de esto, y hasta donde alcanzaba la vista, todo cuanto se divisaba desde el aire era una única especie de árbol: palmas aceiteras en prietas y bien disciplinadas filas.



Ha sido extremadamente difícil aceptar la desaparición de esta riquísima y notable selva tropical. Todo lo que los pobladores del Sudeste Asiático estaban haciendo era repetir sencillamente lo que los europeos y los norteamericanos habían hecho ya en sus respectivos territorios. Las fotografías de los continentes que nos envían actualmente los satélites muestran que el paisaje de la Tierra está hoy compuesto por una serie de parches de color verde oscuro —correspondientes a otros tantos islotes boscosos—, separados por vastas extensiones de campos de cultivo. Lo cierto es que la tala forestal siempre ha contado con un doble incentivo. Por un lado, la gente obtiene beneficios de la madera, y después vuelve a sacar rentabilidad a las tierras, ya que quedan despejadas y aptas para la producción agrícola. No debería extrañarnos por tanto que el *Homo sapiens* haya revelado ser un destructor de bosques tan decidido como eficaz. Según las estimaciones, el mundo cuenta hoy con tres billones de árboles menos que en los inicios de la civilización humana.11 Lo que está sucediendo en nuestros días es simplemente el último capítulo de un proceso de deforestación global que lleva miles de años perpetrándose.

Y ahora le ha tocado el turno a las selvas tropicales. Pero hoy, tal y como ha sucedido con todo en la última mitad del siglo XX —la segunda mitad de mi vida—, estamos generando ese perjuicio a una escala y a una velocidad que crece de año en año. Ya ha desaparecido el 50 % de las selvas húmedas del planeta. La población de orangutanes de Borneo no puede sobrevivir sin la selva, y ya ha sufrido una reducción del 66 % desde que me fuera dado ver al primer ejemplar de ese simio, hace exactamente sesenta años.12 Todavía es bastante fácil encontrar y filmar orangutanes, no porque los haya en abundancia, sino porque muchos de ellos viven actualmente en santuarios y centros de rehabilitación, sujetos a los cuidados de los conservacionistas, alarmados por el ritmo de las pérdidas poblacionales que está sufriendo la especie.

No podremos seguir arrasando indefinidamente las

selvas lluviosas tropicales. De hecho, todo aquello que resulte imposible realizar de manera indefinida es insostenible, por definición. Si hacemos cosas que son insostenibles, el daño se acumula hasta alcanzar un punto en el que la totalidad del sistema se derrumba. No hay un solo hábitat, por grande que sea, que se encuentre a salvo.



1997

Población mundial: 5.900 millones de personas.
Carbono atmosférico: 360 partes por millón.
Proporción de tierras salvajes restante: 46 %.

El mayor hábitat de todos es el océano. Cubre más del 70 % de la superficie de la Tierra, pero contiene, dada su enorme profundidad, el 97 % del espacio habitable del planeta. Sabemos con certeza prácticamente absoluta que la vida en la Tierra comenzó en los mares, probablemente en formas microbianas surgidas en torno a las fumarolas de agua caliente que brotan de las grietas de los fondos marinos —varios kilómetros por debajo de la superficie—. Durante tres mil millones de años, la selección natural trabajó en esas células únicas, simples y aisladas, afinando su mecánica interna. Se necesitaron mil quinientos millones de años para conseguir que aquellas células alcanzaran una complejidad estructural comparable a la de las que hoy nos constituyen, y otros mil quinientos millones de años más para que esas células se agruparan y comenzaran a funcionar de manera coordinada, tal y como sucede en cualquier organismo pluricelular.[13]

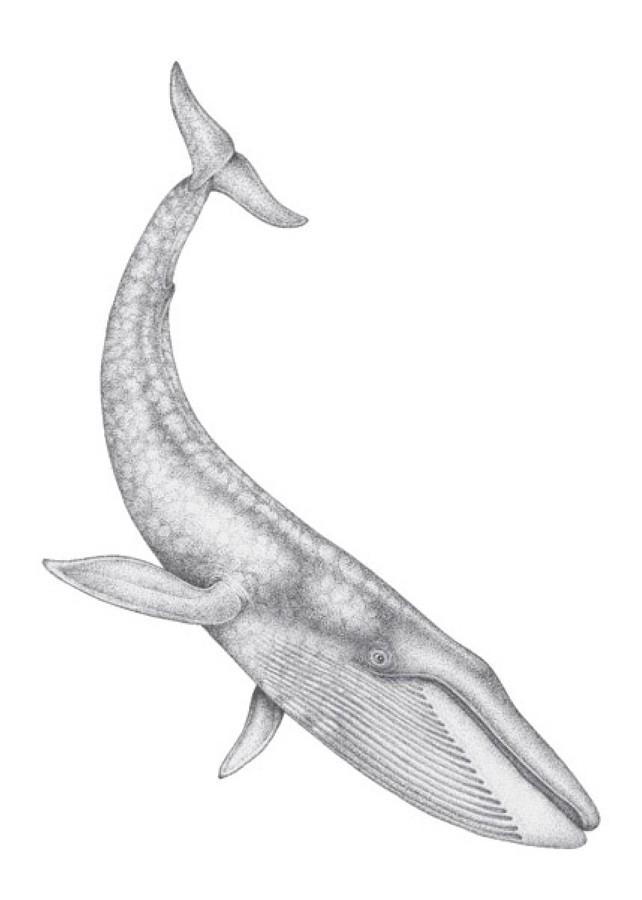
El metabolismo de los microbios marinos primitivos excretaba metano como subproducto de su acción. Este gas, que burbujeaba hasta la superficie, modificó poco a poco la atmósfera terrestre. En esa época, la Tierra era un planeta mucho más frío. La potencia del metano como gas de efecto

invernadero es veinticinco veces mayor que la del dióxido de carbono, de modo que su presencia en la atmósfera comenzó a templar el planeta, lo que a su vez contribuyó a la proliferación de la vida.

Más tarde, unos organismos microscópicos a los que hoy damos el nombre de cianobacterias empezaron a realizar la fotosíntesis, valiéndose de la energía procedente de los rayos del sol para construir sus propios tejidos. Y el gas que se emitía como residuo final de este proceso —el oxígeno— lo revolucionó todo. Al convertirse en el combustible estándar de una forma mucho más eficaz de extraer energía de los nutrientes, el oxígeno preparó el terreno para la aparición del conjunto de la vida compleja. Las cianobacterias siguen constituyendo actualmente una parte extremadamente significativa del fitoplancton que flota en las capas más superficiales del océano. Tanto usted como yo, así como la totalidad de los animales con los que compartimos el planeta, descendemos en último término de un puñado de criaturas marinas. Se lo debemos todo al mar.

A finales de los años noventa, los productores de la sección de Historia Natural de la BBC propusieron la realización de una serie enteramente dedicada a la vida marina. Dieron al programa el título de *Planeta azul*. El océano es el entorno en el que más costoso y difícil resulta rodar, y uno de los lugares en los que más complicada se revela la filmación de la conducta animal. El mal tiempo, la escasa visibilidad que suele haber bajo el agua, y la mera complejidad de encontrar a los animales en las inmensas extensiones tridimensionales del océano pueden dar al traste con cualquier día de rodaje. Sin embargo, los mares también nos dan grandes oportunidades de ofrecer a los espectadores una serie de perspectivas tan nuevas como deslumbrantes del mundo natural. El primero en mostrar el universo animal marino en la televisión fue un biólogo vienés llamado Hans Hass, que filmó, en compañía de su mujer, las bellezas del mar Rojo. Le siguió poco después el capitán Jacques Cousteau, inventor del moderno reductor de presión de la escafandra autónoma —el dispositivo que

forma parte, incluso en nuestros días, del mecanismo esencial que permite que los seres humanos respiremos bajo el agua—. Año tras año, con infatigable tenacidad, Cousteau filmó en los océanos del mundo entero. Sin embargo, aun después del trabajo de estos precursores, la inmensa variedad de la vida marina, muy superior a la que existe en tierra, seguía siendo una gran desconocida.



Se tardaron casi cinco años en producir *Planeta azul*, y su realización se llevó a cabo en unos doscientos puntos diferentes. Grupos de camarógrafos especializados en la filmación submarina grabaron películas en las que se veía el cortejo nupcial de las sepias en los arrecifes de coral, a las nutrias marinas zambulléndose en los bosques de algas en

busca de moluscos, a los cangrejos ermitaños combatiendo por la posesión de unas conchas vacías, a centenares de tiburones martillo congregados en un monte del Pacífico para reproducirse, y también la caza a la que se entregaban en alta mar los peces vela y los atunes de aleta azul —cuyas persecuciones fueron quizá las que produjeron las imágenes más notables y difíciles de obtener—. Se utilizaron batiscafos para tratar de encontrar especies desconocidas en las llanuras abisales y observar a los peces bruja alimentándose de la carroña de una ballena gris en el fondo oceánico. Yo contribuí al empeño encargándome de comentar las escenas ante la cámara.

Uno de los equipos de rodaje, provisto de un avión ultraligero, dedicó tres años a la obtención de imágenes de los viajes de una ballena azul por el océano. La secuencia que obtuvieron fue la que abrió la serie. Por fin podía mostrarse al público al mayor animal que jamás haya existido en el planeta, al que muy rara vez se había tenido ocasión de ver con vida, y sobre el que lo ignorábamos prácticamente todo. Sin embargo, puede que el mayor triunfo de *Planeta azul* fuera el de las coreografías de los grandes bancos de peces que se unen para defenderse de los predadores: eran espectáculos naturales tan formidables como cualquiera de los que pueda ofrecer el Serengueti. Los atunes nadan alrededor de los cardúmenes, empujándolos hacia la superficie —que los arrincona igual que un muro— y obligándolos a adoptar una formación cerrada que, presa del pánico, inicia una serie de movimientos colectivos coordinados que nos hacen pensar en una danza. Una vez conseguido esto, los atunes se lanzan al ataque, penetrando como balas en la densa formación de presas y abatiéndose sobre esa masa palpitante desde todos los flancos. Y cuando largas hileras de tiburones y delfines comienzan a cargar sobre los peces para unirse al festín, el mar se convierte en un hervidero de espuma. Los delfines embisten por abajo, tendiendo una cortina de burbujas de aire en torno al banco de peces, consiguiendo que sus integrantes se apretujen todavía más. Entonces, cuando ya empieza uno a pensar

que la tremenda algarabía está llegando a su fin, aparecen cientos de alcatraces y se arrojan en picado desde considerable altura, perforando la superficie del agua para elevarse instantes después con el pico lleno de peces. Por último, también puede presentarse una ballena con la intención de tragarse al resto de los pececillos en el gigantesco copo de su gaznate.

Este tipo de frenéticos apelotonamientos de peces, provocados por la presión de sus depredadores, se producen necesariamente miles de veces al día en los distintos océanos —sin embargo, nadie los había visto jamás desde una perspectiva subacuática—. Dado que hay pocos acontecimientos naturales que resulten tan difíciles de predecir como este, era francamente complejo buscarlos, detectarlos y captarlos con nuestras cámaras. En cierto sentido, el equipo de rodaje tenía que hacer exactamente lo mismo que los atunes, los delfines, los tiburones y los alcatraces —esperar la súbita aparición de uno de esos efímeros puntos de «efervescencia» (vinculado a una gran nube de plancton dedicado a alimentarse de los nutrientes que suben a la superficie desde las profundidades marinas, impulsados por las corrientes ascendentes)—. Estos cúmulos de plancton atraen vastos cardúmenes de peces de pequeño tamaño, ya que acuden al cebadero desde zonas situadas a cientos de kilómetros de distancia. En cuanto la densidad de la masa de pececillos alcanza un umbral crítico, los predadores asestan el golpe, y en un instante, ese pequeño espacio del océano se transforma en una delirante apoteosis de vida. Los equipos de rodaje que trataban de filmar el proceso tenían que andar siempre alerta, escudriñando el horizonte en busca de pájaros lanzándose en picado sobre las olas o de aquellas manadas de delfines que parecieran particularmente atareadas en algo. En conjunto, los equipos de *Planeta azul* se pasaron cuatrocientos días sin percibir un solo signo de esa clase de actividad. Además, en las pocas ocasiones en que el mar cobraba efectivamente vida, tenían que llegar hasta el escenario de los acontecimientos, que cambiaba de segundo en segundo, y sumergirse debajo de

la inmensa y palpitante esfera de peces antes de que quedara reducida a una llovizna de escamas. Se trataba asimismo de una operación muy arriesgada. Sin embargo, cuando conseguían su propósito, lo que captaban con el objetivo era un espectáculo inigualable.

En la década de 1950 comenzaron a aventurarse en aguas internacionales las primeras grandes flotas comerciales de pesca. Desde el punto de vista legal, estas compañías trabajaban en «tierra de nadie», es decir, en lugares en los que podían realizar tantas capturas como quisieran, sin la más mínima restricción. Como efectuaban las faenas en regiones marítimas que básicamente no habían sido explotadas hasta entonces, al principio atrapaban enormes cantidades de peces. Sin embargo, en el plazo de muy pocos años, las redes comenzaron a salir del agua prácticamente vacías, y esto en todas las zonas en las que intervenían. En vista de la situación, las flotas pesqueras se trasladaron a otros puntos. A fin de cuentas, se dijeron, ¿no es el océano una vastísima extensión, virtualmente ilimitada? Si se repasa la evolución de los datos numéricos relativos a las capturas logradas a lo largo del tiempo, es fácil constatar que los caladeros oceánicos fueron fundamentalmente arrasados, uno tras otro. A mediados de los años setenta, las únicas zonas verdaderamente productivas se encontraban frente a las costas orientales de Australia, el sur de África, el este de Norteamérica y el océano Antártico o Austral.[14] A principios de la década de 1980, la pesca global había descendido hasta niveles tan poco rentables para las navieras que los países que contaban con grandes flotas de arrastre se vieron obligados a respaldarlas con subsidios económicos —de modo que, en la práctica, pagaban a las empresas por la *sobrepesca*—.[15] A finales del siglo XX, el género humano había liquidado el 90 % de los peces de gran tamaño, y esto en todos los océanos del mundo.

La práctica de centrar el grueso de las capturas en los peces de mayor tamaño —que son por tanto los más valiosos— es excepcionalmente dañina. No solo elimina a

las especies que se encuentran en la cúspide de la cadena trófica, como los atunes y los peces espada, también acaba con los ejemplares de mayores dimensiones de una población determinada —ya que se centra en los grandes bacalaos, los mejores pargos, etcétera—. Y en las poblaciones de peces, el tamaño importa. La mayoría de los peces de alta mar crecen durante toda la vida. El potencial reproductivo de una hembra guarda relación con su tamaño. Las madres de volumen notable producen una cantidad de huevas muy superior a la de sus congéneres más pequeñas. Por consiguiente, al acabar con todos aquellos peces cuya talla supera un cierto límite, eliminamos a los especímenes con mayor capacidad de cría, así que las poblaciones no tardan en desplomarse. En las zonas sometidas a una explotación intensa no queda ya ningún pez de gran tamaño.

Esta persecución de los bancos de peces es una suerte de juego del gato y el ratón, y a lo largo de las generaciones, las sucesivas comunidades de pescadores, cuyo trabajo se verifica, hoy como ayer, en las costas del mundo entero, han ido perfeccionando su eficacia técnica y el volumen de sus capturas. Como siempre ocurre, dada nuestra incomparable capacidad de resolver problemas, hemos inventado una enorme variedad de formas de pescar peces. Las artes del oficio se han ido adaptando a las particulares condiciones de los distintos mares y climas, y también hemos ido concibiendo equipos de navegación cada vez mejores, desde los simples mapas de pergamino o papel hasta los cronómetros marinos que actualmente señalan la hora con toda exactitud,* incluso en las peores tormentas, pese a que el fuerte oleaje los balancee en todas direcciones. Por eso, la predicción de aquellos puntos en los que existen posibilidades de que se presente un gran banco de peces puede basarse tanto en los recuerdos de los pescadores de más edad como en los datos que ofrezcan las sondas náuticas más sofisticadas. Para perseguir a los peces, también hemos desarrollado redes de tiro, redes flotantes o de deriva, redes de traíña (que rodean los bancos y se suben

después al barco, aupándolas desde su base), redes que se arrojan por la borda, y redes de fondo o de arrastre que, provistas de lastres, llegan al suelo marino y capturan todo lo que encuentran a su paso. Hemos medido la profundidad de todos los océanos, cartografiado los más ocultos montes marinos, y escudriñado las plataformas continentales, así que sabemos en qué puntos debemos apostarnos. Faenamos con simples lanchas y canoas o con buques capaces de pasar meses en alta mar, tendiendo verdaderos muros acuáticos con sus redes de varios kilómetros y capturando cientos de toneladas de pescado de un solo golpe.

Nos hemos vuelto más diestros de lo conveniente en materia de pesca. Y además no lo hemos logrado de manera gradual, sino del modo más repentino —tal y como ha ocurrido con la caza de las ballenas y la destrucción de las selvas tropicales—. La materialización de avances a un ritmo exponencial es característica de la evolución cultural. Las invenciones se acumulan. Si se suma la eficacia del motor diésel, la utilidad del GPS y la precisión de la sonda náutica, las posibilidades que se abren a los pescadores no se corresponden con la mera suma de sus prestaciones, sino con su multiplicación. Sin embargo, la capacidad reproductiva de los peces es limitada, y, por consiguiente, lo que hemos conseguido ha sido la sobrepesca de muchos de los caladeros de nuestras aguas costeras.

La captura de poblaciones enteras de peces en alta mar es una práctica insensata y temeraria. Las cadenas tróficas marinas funcionan de un modo muy distinto a las de tierra firme. Estas últimas pueden constar únicamente de tres eslabones: la hierba, el ñu y el león. En el océano es habitual encontrar en cambio cadenas de cuatro, cinco o más eslabones. El fitoplancton microscópico es devorado por el zooplancton, que pese a ser diminuto y no resultar fácil de distinguir, puede verse a simple vista; a su vez, los peces pequeños se alimentan de este zooplancton; y a partir de ahí, una larga serie de peces de dimensiones crecientes se nutre de estos peces pequeños (y no resulta difícil constatar que la boca de estos predadores es cada vez más

grande). Lo que vemos en uno de esos hervideros de actividad depredadora en que los animales de gran tamaño obligan a apelotonarse a los pequeños, es justamente esa gran cadena, y sabemos que es sostenible y capaz de autorregularse. Si un tipo de pescado de tamaño medio desaparece de los mares porque nos encanta verlo en nuestros platos, es muy posible que los que se hallan por debajo de ellos en la cadena trófica se vuelvan excesivamente abundantes, y que los que ocupan niveles tróficos superiores perezcan de hambre debido a que ellos no pueden alimentarse de plancton. Las breves explosiones de vida de los hervideros que hemos comentado anteriormente, cuyo equilibrio es delicado, se vuelven cada vez más raras. Los nutrientes de las aguas próximas a la superficie oceánica caen al fondo y permanecen allí, en las densas oscuridades abisales —lo que significa una pérdida neta de nutrientes para las comunidades de la superficie (una pérdida que tardará además miles de años en recuperarse)—. Si los hervideros comienzan a disminuir, es porque la vida de alta mar ha empezado a desaparecer.

Es verdad que, con el paso del tiempo, la propia presión de nuestras crecientes cifras demográficas nos ha obligado a aumentar cada vez más nuestra eficacia como pescadores. No solo tenemos cada vez más bocas que alimentar, sino que a medida que pasan los años también encontramos cada vez menos peces en el mar. Los datos registrados, e incluso los informes de las personas que se dedicaban a la pesca entre finales del siglo XIX y principios del XX —es decir, hace muy poco tiempo, en términos de evolución—, nos hablan de unos océanos que hoy seríamos incapaces de reconocer. Las fotografías antiguas nos muestran pescadores sumergidos casi hasta la cadera en una enorme masa de salmones. Los documentos de Nueva Inglaterra nos indican que los bancos de peces de otra época eran tan gigantescos y nadaban tan cerca de la costa que los habitantes de la región solo tenían que avanzar unos pasos en el agua para ensartarlos con simples tenedores normales. En Escocia, los pescadores sacaban

palangres, es decir, sedales, de cuatrocientos anzuelos, y encontraban platijas y lenguados prendidos en casi todos ellos.[16] Aún no hace demasiado tiempo, las artes de pesca de nuestros antepasados se reducían a un conjunto de herramientas muy sencillas, como los anzuelos y las redes de algodón. Sin embargo, ahora que disponemos de una tecnología que los dejaría boquiabiertos, tenemos que hacer grandes esfuerzos para atrapar algo comestible.

El número de peces que contiene el mar es en la actualidad inferior al de otras épocas. No alcanzamos a comprender que esta disminución nos pasa desapercibida debido a un fenómeno que recibe el nombre de *síndrome del umbral basal cambiante*. Cada generación define lo que juzga normal en relación con las experiencias que vive. Por consiguiente, valoramos lo que el mar puede proporcionarnos en función de las poblaciones de peces que conocemos en el presente, ya que ignoramos el tamaño y las condiciones que tenían esas poblaciones en el pasado. Si esperamos cada vez menos del océano es porque nunca hemos conocido de primera mano las inmensas riquezas que un día contuvo, y que podría recuperar si nos lo propusiéramos.

Por otra parte, la vida marina de las aguas someras también lleva tiempo desmoronándose. En 1998, uno de los equipos de rodaje de la serie *Planeta azul* topó por casualidad con una circunstancia muy poco conocida en esos años: los arrecifes de coral estaban empezando a perder los delicados tonos de su coloración normal y transformándose en anodinas estructuras blancas. La primera vez que se encuentra uno ante ese panorama puede llegar a pensar incluso que el espectáculo es muy hermoso, ya que no ve más que una suerte de bosque bajo con ramas de blancura inmaculada, una colección de complejas formas talladas en mármol similares a las plumas de las aves o las palmeras del desierto. Sin embargo, no tarda en comprender que en realidad se trata de una tragedia. Lo que observamos no son

más que esqueletos, esqueletos de criaturas muertas.

Los arrecifes de coral son construcciones debidas a la acción de unos animales diminutos que reciben el nombre de pólipos y que están emparentados con las medusas. Su cuerpo es sumamente sencillo, ya que constan fundamentalmente de un pedúnculo provisto de un estómago y de un anillo de tentáculos en torno a la boca, situada en la parte superior. Esos tentáculos poseen células urticantes que hunden sus minúsculas púas o espículas en las presas microscópicas que pasan junto a ellas para después dirigir la pieza cobrada a la boca del pólipo. Hecho esto, el opérculo se cierra y el pólipo digiere su captura —tras lo cual vuelve a abrirse en espera del siguiente plato—. Estos pólipos coralinos levantan una pared de carbonato cálcico para proteger el cuerpo, que es blando, de los hambrientos predadores de las inmediaciones. Con el tiempo acaban convirtiéndose en unas enormes estructuras de piedra, con la particularidad de que cada especie de coral desarrolla una forma arquitectónica propia. Además, al crecer en colonias, los pólipos constituyen al final vastos arrecifes. El mayor de todos, la llamada Gran Barrera de Coral, frente a las costas nororientales de Australia, puede observarse desde el espacio.

Quien visite un arrecife de coral entrará en contacto con una vida salvaje radicalmente distinta de cualquiera de las que puedan encontrarse en tierra. Nada más sumergirse uno en el agua, lo primero que siente es la liberación de las constricciones de la gravedad. Podemos desplazarnos en todas direcciones con un mínimo movimiento de las aletas que nos hemos calzado en los pies. Bajo nuestro campo de visión se suceden grandes extensiones de formaciones coralinas de mil tonalidades. Las figuras y formas que contemplamos son tan magníficas y variadas como las de una ciudad vista desde el aire, y si miramos a lo lejos vemos que se prolongan hasta desaparecer en el infinito azul del mar. Al aproximarnos percibimos que está habitado por un elenco de actores verdaderamente extraordinario: peces multicolores, pulpos diminutos, anémonas de mar,

langostas, cangrejos, camarones transparentes, y toda clase de criaturas de cuya existencia no tenía uno ni la menor idea. Todos ellos son de una belleza sobrecogedora, y ninguno se ocupa lo más mínimo de nuestra presencia, salvo los que se encuentran justo a nuestro lado. Uno flota por encima de todas esas maravillas, absorto. Si por alguna razón se fijan en uno, lo que hay que hacer es permanecer totalmente quieto, y con un poco de suerte llegan a acercarse y a animarse incluso a mordisquear nuestros guantes.

La biodiversidad de los arrecifes de coral rivaliza con la de las selvas lluviosas tropicales. La realidad de estas frondosidades submarinas también es tridimensional, y ese factor ofrece a la vida la misma abundancia de oportunidades que la jungla. Sin embargo, los hábitats de los océanos son mucho más coloridos y visibles. Sé por experiencia propia que, si uno se pasa varias semanas en un bosque tropical, no tarda en ponerse a buscar deliberadamente loros y flores con el solo fin de vislumbrar algún color distinto al de la inacabable gama de verdes de la vegetación. En un arrecife se tiene la impresión de que el conjunto de la comunidad de pececillos, langostinos, erizos de mar, esponjas y moluscos sin concha pero provistos de tentáculos (a los que se asigna el difamatorio nombre de babosas de mar) han sido decorados por una legión de escolares de imaginación desbordante con todas las variedades de rosas, naranjas, púrpuras, rojos y amarillos.

Los colores de los corales no se deben a los pólipos en sí, sino a las algas simbióticas que viven en sus tejidos y se conocen como zooxantelas. Como la mayor parte de las plantas, estas algas son capaces de realizar la fotosíntesis. Por lo tanto, al establecer una relación simbiótica, los pólipos coralinos y las algas que los colonizan se otorgan recíprocamente las ventajas de pertenecer al mismo tiempo al mundo animal y al vegetal. En las horas diurnas, su aventura conjunta disfruta del sol, y las algas utilizan esa luz para sintetizar una serie de azúcares que llegan a suministrar a los pólipos hasta el 90 % de la energía que

precisan. Por la noche, los pólipos continúan atrapando presas, y de sus digestiones sacan las algas asociadas con ellos los nutrientes que necesitan para funcionar. Entretanto, los pólipos siguen su labor de construcción, elevando los muros de carbonato de calcio tanto hacia la superficie como hacia los lados —lo que a su vez permite que la colonia entera aproveche la radiación solar—. Esta relación, que produce beneficios a los dos tipos de organismos que intervienen en ella, ha transformado las aguas cálidas de las zonas poco profundas, que de ese modo han logrado convertirse en verdaderos oasis de vida, pese a ser pobres en nutrientes. Sin embargo, el equilibrio de esta simbiosis es notablemente precario.

La decoloración coralina que encontraron los camarógrafos de *Planeta azul* se debía al hecho de que los corales se hallaban sometidos a una situación de estrés que les empujaba a expulsar a las algas, dejando así al descubierto la ósea blancura de su esqueleto de carbonato cálcico. Sin las algas, el número de pólipos comienza a disminuir. Las macroalgas pasan a explotar entonces el sitio, provocando la asfixia de los pólipos que todavía permanecen en sus esqueletos de calcio, y el maravilloso arrecife se convierte, con alarmante rapidez, en un verdadero erial.

Al principio, la causa de este blanqueamiento permaneció un tiempo envuelta en el misterio. Los científicos tardaron bastante en descubrir que la decoloración se producía frecuentemente en aquellas regiones marinas que se hallaban sometidas a un veloz proceso de calentamiento. Los climatólogos llevaban ya algunos años advirtiendo que las temperaturas del planeta iban a aumentar si seguíamos quemando combustibles fósiles, ya que esto incrementa las concentraciones de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero en la atmósfera. Sabíamos que esos gases retienen cerca de la superficie terrestre la energía que recibimos del Sol, generando así un fenómeno de calentamiento global al que damos el nombre de «efecto invernadero». La ocurrencia de

un cambio radical en los niveles de carbono atmosférico no solo es una de las características comunes a las cinco extinciones masivas que ha conocido la historia de la Tierra, también fue el principal factor de la más extensa aniquilación de especies jamás registrada —la del Pérmico-Triásico, que tuvo lugar hace 252 millones de años—. Todavía no existe un consenso definitivo respecto a las causas de ese cambio,[17] pero sabemos que la intensidad del más prolongado y extenso período de actividad volcánica de la historia del planeta llevaba creciendo un millón de años. Como resultado de esas convulsiones, Siberia quedó cubierta por una capa de lava de dos millones de kilómetros cuadrados. Es muy posible que el magma pasara por encima de los estratos rocosos previos y que su temperatura incidiera en los inmensos mantos de antracita subyacentes, incendiándolos y provocando así una emisión de dióxido de carbono a la atmósfera capaz de elevar en 6 °C la temperatura media actual de la Tierra y de incrementar la acidez del conjunto de los océanos. El calentamiento de los mares sometió a un gran estrés al conjunto de los sistemas marinos, y el aumento de la acidez de las aguas generó simplemente la disolución de las conchas de todas las especies cuyo caparazón estuviera formado por carbonato cálcico —como ocurre con los corales y con buena parte de los componentes del fitoplancton—. Esto hizo que el desplome del ecosistema entero resultara inevitable. El 96 % de las especies marinas desaparecieron.

En la década de 1990, mientras rodábamos *Planeta azul*, ya se estaba desarrollando ante nuestros ojos la primera fase de un declive oceánico muy similar. Lo que veíamos era una espantosa demostración de que habíamos adquirido definitivamente la capacidad de un exterminio de criaturas vivas de proporciones terribles. Es más, estábamos perpetrando ese horror sin penetrar siquiera en los mares. La destrucción de los océanos es muy distinta a la demolición de los bosques tropicales. La tala de los grandes árboles de la selva exige un duro trabajo. En este caso, en cambio, estábamos dañando un conjunto de ecosistemas

lejanos, repartidos por el globo, sin tener siquiera necesidad de visitarlos, ya que lo que estaba generando aquel desastre era la alteración de la temperatura y la composición química de los océanos, derivadas a su vez de las ocupaciones a que nos entregábamos a miles de kilómetros de distancia.

La actividad volcánica sin precedentes que se vivió durante el período Pérmico tardó un millón de años en envenenar el océano. Nosotros hemos empezado a hacer otro tanto en menos de dos siglos. Al quemar combustibles fósiles estamos liberando a la atmósfera el dióxido de carbono que fijaron las plantas a lo largo de varios millones de años —y además lo estamos haciendo en solo unas cuantas décadas—. El universo viviente nunca ha conseguido bregar con cantidades significativas de ese gas en la atmósfera. Con el tiempo, nuestra adicción al carbón, el petróleo y el gas no solo iba a hacer que nuestro medioambiente perdiera sus benignos niveles de dióxido de carbono, iba a acabar poniendo en marcha algo parecido a una extinción masiva.

Sin embargo, hasta la década de 1990 apenas había pruebas sólidas de la inminente catástrofe que se estaba cerniendo sobre las aguas. Pese a que el océano se estuviera calentando, la temperatura global de la atmósfera permanecía relativamente estable. De aquí se deducía algo estremecedor: si la temperatura del aire no estaba cambiando era porque el océano mismo había empezado a absorber gran parte del exceso de calor provocado por el calentamiento global, lo cual enmascaraba a su vez el impacto que estaba encajando el clima. Además, ese efecto de amortiguación no tardaría en frenarse. El blanqueamiento de los corales estaba comportándose como el canario en la mina, ya que, al igual que él, nos avisaba de una elevada amenaza de explosión. Para mí, esa fue la primera indicación, totalmente inconfundible, de que el equilibrio de la Tierra se estaba alterando.



2011

Población mundial: 7.000 millones de personas.
Carbono atmosférico: 391 partes por millón.
Proporción de tierras salvajes restante: 39 %.

La siguiente gran serie televisiva en la que intervine —*Planeta helado*— se centró en los mayores espacios vírgenes de la Tierra, es decir, en sus dos polos: Ártico y Antártico. En 2011, la temperatura media global era ya 0,8 °C más alta que la que había en la fecha en que nací. La velocidad de ese cambio supera la de cualquiera de las transformaciones que se hayan podido experimentar en los últimos diez mil años.

A lo largo de las décadas, ya había tenido ocasión de visitar varias veces las regiones polares. Los paisajes de esas zonas no se parecen a los de ninguna otra región del globo, y en ellos viven una serie de especies que han conseguido adaptarse a un tipo de vida auténticamente situado en los extremos de lo posible. Sin embargo, ese mundo había empezado a modificarse. No tardamos en comprender que los veranos árticos eran cada vez más largos. El deshielo empezaba antes y los fríos se instalaban más tarde. Los equipos de rodaje llegaban a lugares en los que esperaban encontrar vastas extensiones de mar helado y comprobaban con asombro que ahora resultaba posible navegar en ellas. De pronto podía llegarse en barca a algunas islas que pocos años antes habían estado rodeadas de hielos permanentes.

Las imágenes por satélite mostraban que, en verano, la extensión del hielo se había encogido un 30 % en treinta años. En muchos lugares del mundo, el retroceso de los glaciares estaba produciéndose a un ritmo más acelerado que nunca.[18]

Por si fuera poco, el deshielo propio de los veranos estaba verificándose a un ritmo de vértigo. Al subir la temperatura del aire, y templarse las aguas que vienen a lamer los bordes de los témpanos o el frente de los glaciares, el hielo se funde a mayor velocidad. Al derretirse las masas heladas, las calotas blancas que cubren los polos encogen a toda velocidad. El mar que queda así al descubierto es de un color mucho más oscuro, y absorbe por tanto una mayor cantidad de calor solar, generándose con ello una retroalimentación positiva que hace que el deshielo se verifique con mayor rapidez todavía. La última vez que la Tierra alcanzó temperaturas medias tan templadas como las actuales había mucho menos hielo que en la actualidad. El inicio del deshielo se produce con un cierto retraso respecto de sus causas —es decir, empieza muy poco a poco—. Sin embargo, una vez que se pone en marcha, es imposible detenerlo.

Nuestro planeta necesita hielo. En la porción sumergida del hielo marino crecen algas, alimentadas por los rayos de sol que traspasan la capa helada. Los invertebrados y pequeños peces locales se alimentan de dichas algas. A su vez, estos animales forman la base de las cadenas tróficas de los océanos Ártico y Antártico, que son dos de las regiones marinas más productivas del mundo, dado que proporcionan sustento a las ballenas, focas, osos, pingüinos y otras muchas especies de aves. También nosotros obtenemos beneficios de esta gélida productividad, ya que tanto en el círculo polar ártico como en el antártico se pescan todos los años los millones de toneladas de pescado que después inundan los mercados mundiales.

El hecho de que en las zonas polares los veranos estén siendo cada vez más cálidos está dando lugar a un alargamiento del período del año en el que dichas áreas se

ven desprovistas de hielo. Esta situación resulta devastadora para el oso polar, que depende de la capa de hielo que se forma en el mar para utilizarla a modo de plataforma y poder cazar focas. En el verano, los osos deambulan sin un verdadero objetivo por las playas árticas y tienen que sobrevivir de sus reservas de grasa, con la esperanza puesta en el regreso de los hielos. Y dado que el período de tiempo en que los polos se ven libres del hielo es cada vez más largo, los científicos observan con preocupación la tendencia que se ha instalado. Mermadas sus reservas de grasa, las hembras preñadas están dando a luz a crías cada vez más pequeñas. Es perfectamente posible que un año el verano sea simplemente un poquito más largo y que los oseznos de esas camadas nazcan tan debilitados que no logren sobrevivir al primer invierno polar de sus vidas. En ese caso, la población total de osos polares se desmoronará sin remedio.

Este tipo de *puntos de inflexión* son muy abundantes en los complejos sistemas naturales. Es frecuente llegar a un umbral crítico, y muchas veces prácticamente sin previo aviso. Cuando el sistema bascula se ponen en marcha cambios súbitos y radicales que se estabilizan a su vez hasta generar una situación nueva pero alterada. La reversión del proceso y la vuelta al estado de cosas anterior al punto de inflexión podría revelarse imposible, ya que tal vez se hayan perdido y desestabilizado demasiados mecanismos y componentes del sistema. La única forma de evitar estas catástrofes consiste en vigilar atentamente el surgimiento de signos de advertencia, como el de la disminución de la talla de las crías de los osos polares, reconocer su relevancia e impacto, y actuar con rapidez.

En el largo frente del litoral ártico ruso se observa otro de estos signos. Las morsas se alimentan fundamentalmente de una clase de almejas que solo se da en unos cuantos espacios concretos del fondo de los mares árticos. Las morsas tienen que bucear para encontrarlas, y, entre una y otra inmersión, se encaraman a los témpanos a la deriva para recuperar el aliento. Sin embargo, esos puntos de

descanso se han derretido. Por consiguiente, no les queda más remedio que nadar hasta las playas de la costa, que están a mucha distancia de los criaderos de almejas en los que se alimentan. Además, solo hay uno o dos sitios aptos para acogerlas. Por lo tanto, las dos terceras partes de la población de morsas del Pacífico —formada por decenas de miles de individuos— se ven obligadas a reunirse en una misma playa. Espantosamente amontonadas unas sobre otras, algunas optan por trepar a las pendientes rocosas que bordean la orilla y acaban en lo alto de los acantilados. Fuera del agua, la vista de las morsas es muy precaria, pero el olor del mar que se encuentra al pie de los farallones les resulta inconfundible. Asustadas, tratan de alcanzarlo por la ruta más corta posible. Quien haya visto caer dando tumbos entre las rocas a una morsa de tres toneladas no lo olvidará fácilmente. No hay que ser naturalista para darse cuenta de que algo anda rematadamente mal.



2020

Población mundial: 7.800 millones de personas.
Carbono atmosférico: 415 partes por millón.
Proporción de tierras salvajes restante: 35 %.

El impacto de los seres humanos en el mundo natural ha alcanzado ya una magnitud auténticamente global. El ciego asalto con el que nos hemos lanzado sobre la Tierra está trastocando los fundamentos mismos del mundo vivo. Esta es la situación en la que se encuentra nuestro planeta en el año 2020.[19]

Extraemos de los océanos más de ochenta millones de toneladas de pescado al año, y hemos situado al 30 % de las especies marinas en niveles de población críticos.[20] Hemos acabado con casi todos los peces oceánicos de gran tamaño.

Hemos perdido aproximadamente la mitad de los arrecifes de coral de aguas someras del mundo, y prácticamente todos los años se observan vastos fenómenos de decoloración coralina.

Junto con el desarrollo y la urbanización de nuestras costas, los proyectos de piscicultura han reducido en más de un 30 % la extensión de los manglares y las praderas submarinas.

Nuestros residuos plásticos aparecen en todos los océanos, desde las aguas superficiales hasta las más remotas zonas abisales. En la actualidad hay más de 1,8 billones de fragmentos de plástico a la deriva. Su masa constituye una

monstruosa escombrera en el Pacífico norte que circula a impulsos de las corrientes marinas que mueven las aguas de la superficie. En otros de esos amplios giros oceánicos se están formando nuevas manchas de basura de grandes dimensiones.

El plástico está penetrando en las cadenas tróficas de los océanos, y más del 90 % de las aves marinas tienen fragmentos de plástico en el estómago. Aldabra es una reserva natural constituida en un atolón de coral del océano Índico al que muy poca gente puede acceder, ya que los permisos son muy escasos. En 1983, al desembarcar en la isla para el rodaje de *El planeta viviente*, los únicos restos flotantes dignos de mención que se encontraban en sus playas eran las inmensas semillas de la palmera de las Maldivas.* En época más reciente, otro equipo de rodaje también tuvo ocasión de visitar la isla. Sus integrantes encontraron basura humana en todas sus playas. Las tortugas gigantes que viven en el atolón, algunas de las cuales tienen más de un siglo de vida, se ven obligadas a trepar y tropezar con botellas y cubos de plástico, latas de aceite, redes de nailon y objetos de caucho.

No hay una sola playa en todo el planeta en la que no se encuentren desperdicios de nuestra civilización.

Los sistemas fluviales peligran tanto como los marinos. La construcción de más de cincuenta mil grandes presas ha interrumpido la libre circulación de casi todos los ríos de cierta envergadura del mundo. Estas presas no solo pueden alterar la temperatura del agua, también modifican drásticamente los períodos migratorios de los peces y trastornan sus procesos de cría.

No solo usamos los ríos a modo de basureros a los que arrojar nuestras inmundicias, también los saturamos de fertilizantes, pesticidas y productos químicos industriales, que después se difunden por las tierras que riegan. Muchos de esos cursos de agua se cuentan hoy entre los espacios medioambientales más polucionados del globo. Cogemos el agua que transportan y la empleamos para irrigar nuestras cosechas, reduciendo así sus caudales hasta extremos tan

agudos que hay períodos del año en los que algunos de ellos ya no llegan al mar.

Construimos en las llanuras aluviales, los terrenos inundables y las desembocaduras de los ríos. También drenamos los humedales a tal punto que la superficie total que ocupan hoy estos ecosistemas apenas alcanza a cubrir la mitad de la extensión que tenía en la época en que yo nací.

La codicia con la que nos lanzamos al asalto de los ecosistemas de agua dulce ha obligado a los animales y las plantas a vivir en unas condiciones mucho más precarias y difíciles que las que reinan en cualquier otro hábitat. Si consideramos la situación desde el punto de vista global, hemos reducido en más de un 80 % la fauna de esos ecosistemas. El río Mekong, en el Sudeste Asiático, por ejemplo, responde de la cuarta parte del total de peces de agua dulce capturados en el mundo, y ofrece así sus valiosas proteínas a sesenta millones de personas. Sin embargo, los efectos combinados de la construcción de presas, los excesos de la extracción de sus recursos hídricos, la contaminación y la sobrepesca han terminado provocando, año tras año, una ininterrumpida disminución de las capturas —y no solo en cuanto a la medición de su volumen general, sino también por lo que hace al tamaño de los peces mismos—. En los últimos años, ha habido pescadores que han tenido que usar mosquiteras para poder atrapar algo digno de ser llevado al mercado.

Actualmente talamos quince mil millones de árboles al año. La extensión de las selvas tropicales se ha visto reducida a la mitad. El principal motor de esta constante deforestación —cuya incidencia duplica la de los tres factores siguientes juntos— es la producción de carne de vacuno. Solo Brasil dedica 170 millones de hectáreas de terreno a pastos para la ganadería, es decir, una superficie siete veces superior a la del Reino Unido. Y gran parte de esas tierras eran anteriormente bosques húmedos. El segundo impulsor de la deforestación es la soja. El cultivo de esta planta ocupa 131 millones de hectáreas, buena

parte de ellas en Sudamérica. Más del 70 % de esa soja se emplea en la alimentación del ganado destinado a la producción de carne. El tercer factor se debe a los 21 millones de hectáreas consagrados a las plantaciones de palma aceitera, fundamentalmente situadas en el Sudeste Asiático.[21]

Los bosques y selvas que todavía conservamos se enfrentan a un grave proceso de fragmentación, ya que hay carreteras que los cruzan y granjas y plantaciones que interrumpen su continuidad. En el 70 % de esas masas forestales, la linde de la cubierta vegetal no se halla a más de un kilómetro de distancia, sea cual sea el punto en el que nos situemos. Quedan muy pocas selvas profundas y oscuras.

Desde el punto de vista global, el número de insectos ha descendido en un 25 % en tan solo treinta años. En aquellos lugares en que se recurre a un uso intensivo de los pesticidas, el porcentaje es incluso superior. Varios estudios recientes han mostrado que Alemania ha perdido el 75 % de su masa de insectos voladores, mientras que el volumen de insectos y arácnidos que tienen su hábitat en el dosel arbóreo de Puerto Rico se ha visto reducido en cerca de un 90 %. De entre todas las especies vivientes, la de los insectos es, con diferencia, la más diversificada. Muchos son polinizadores, lo que los convierte en un eslabón esencial de un gran número de cadenas tróficas. Otros son cazadores y constituyen el factor más importante de todos cuantos contribuyen a impedir que los insectos que devoran las plantas se transformen en plagas.[22]

La mitad de las tierras fértiles del planeta se hallan actualmente cultivadas. Y lo habitual es que las hayamos sobreexplotado. Las saturamos de nitratos y fosfatos, las sometemos a prácticas de sobrepastoreo, las agostamos plantando en ellas diversas variedades de plantas no adecuadas al medio, y las rociamos de pesticidas, matando de ese modo a los invertebrados que airean y nutren la tierra. Muchos suelos están perdiendo el mantillo y dejando de ser ecosistemas ricos —y por tanto repletos de hongos,

gusanos, bacterias especializadas y una larga serie de microorganismos— para transformarse en terrenos duros, yermos y desolados. Sobre ellos, el agua de la lluvia corre como lo haría sobre el asfalto, contribuyendo así a las extraordinarias inundaciones que tan frecuentemente anegan las tierras centrales de muchas naciones que practican la agricultura intensiva a escala industrial.



En nuestros días, el 70 % de la masa de aves del planeta está constituido por especies domésticas. La inmensa mayoría son de un solo tipo, dado que las cifras indican que consumimos globalmente cincuenta mil millones de pollos al año. Hagamos el corte temporal que hagamos, encontraremos siempre un mínimo de veintitrés mil millones de pollos vivos. Y a muchos de ellos se los engorda con piensos de soja obtenidos en tierras deforestadas.

Más sorprendente resulta aún el hecho de que el cuerpo de los seres humanos y el de los animales que

criamos para comer constituya el 96 % de la masa global de mamíferos de la Tierra. La masa humana supone ya la tercera parte del total. Y nuestros mamíferos domésticos —básicamente vacas, cerdos y ovejas— integran más del 60 % restante. Lo que queda —el conjunto de los mamíferos salvajes, desde los ratones hasta los elefantes y las ballenas— apenas representa el 4 % de la masa general.[23]

En promedio, las poblaciones animales se han visto reducidas en más de un 50 % desde la década de 1950. Si hoy echo la vista atrás y recuerdo mis antiguas películas, me doy cuenta de que por más que entonces tuviera la impresión de hallarme en un universo salvaje y de pasear por un mundo natural prístino e intacto, lo que en realidad sucedía es que me cegaba una ilusión. Aquellas selvas, llanuras y océanos ya estaban vaciándose. Muchos de los animales de gran tamaño habían empezado ya a escasear. El umbral basal cambiante ha distorsionado nuestra percepción de la vida en la Tierra. Hemos olvidado que si pudiéramos visitar los bosques templados de otro tiempo necesitaríamos días para cruzarlos, que existían manadas de bisontes que discurrirían durante cuatro horas seguidas ante nuestros ojos sin agotarse, y bandadas de pájaros tan enormes y densas que oscurecerían el cielo. Esas cosas eran normales hace tan solo un puñado de generaciones. Hoy han dejado de serlo. Nos hemos acostumbrado a vivir en un planeta empobrecido.

Hemos sustituido lo salvaje por lo domesticado. Consideramos que la Tierra es *nuestro* planeta, regido y gestionado por y para el género humano. Apenas queda espacio para el resto de las especies vivas. El mundo auténticamente salvaje —es decir, el mundo no humano— ha desaparecido. Hemos infestado la Tierra.

He venido dedicando los últimos años a explicar todas estas cosas siempre que se me ha dado ocasión de hacerlo —en las Naciones Unidas, el Fondo Monetario Internacional, el Foro Económico Mundial— y he hablado

por igual a los financieros de Londres y a las gentes que acuden al Festival de Artes escénicas de Glastonbury. Me hubiera gustado no tener que intervenir en esta batalla, porque lo importante es que no existiera necesidad de librarla. Sin embargo, soy consciente de que he tenido una fortuna increíble a lo largo de mi vida. Y desde luego me sentiría extremadamente culpable si decidiera ignorar los peligros que nos acechan después de haber comprendido la envergadura que tienen.

Tengo que recordarme de cuando en cuando las espantosas penalidades que los seres humanos hemos infligido al planeta en el transcurso de una sola generación. A fin de cuentas, el sol sigue saliendo todas las mañanas, y el periódico aparece sin falta en el buzón. Sin embargo, todos los días pienso de un modo u otro en lo que ocurre. ¿Nos dirigimos irreflexivamente hacia la catástrofe, como sonámbulos, igual que la pobre gente de Prípiat?

SEGUNDA PARTE

Lo que nos reserva el porvenir

Si seguimos manteniendo el tipo de vida que llevamos actualmente, me inquieta pensar en lo que se vean obligados a referir quienes deban dar testimonio de lo sucedido en los próximos noventa años. Los últimos datos científicos[1] sugieren que el mundo vivo lleva camino de experimentar un vuelco que acabe por desmoronarlo. De hecho, la situación ya ha empezado a derivar en esa dirección, y se espera que continúe haciéndolo a un ritmo acelerado, lo que significa que los efectos de ese declive irán adquiriendo una magnitud cada vez mayor y que su impacto también crecerá, dado que las consecuencias irán encadenándose sucesivamente. Todas las realidades que hasta ahora hemos juzgado fiables —la totalidad de los servicios que el medioambiente de la Tierra nos ha procurado siempre de manera gratuita— podrían empezar a fallar o a desaparecer por completo. La catástrofe que se cierne en nuestras predicciones será inconmensurablemente más destructiva que la de Chernóbil o cualquier otra de las vividas hasta ahora por el género humano. Hará mucho más que inundar nuestras casas y jardines o repetir los destrozos de los más potentes huracanes y los más violentos incendios forestales de la canícula. Reducirá de forma irreversible la calidad de vida de todos los seres vivos que hayan de padecerla, tanto en la generación presente como en las futuras. Cuando finalmente se asiente el desplome ecológico global y alcancemos un nuevo equilibrio, la humanidad, suponiendo que siga existiendo en la Tierra, podría descubrir que su existencia ha de desarrollarse ahora en un planeta permanentemente empobrecido.

La devastadora escala de la catástrofe que hoy predicen

los datos de la corriente principal de las ciencias ambientales es el resultado directo del trato que actualmente dispensamos al planeta. A partir de la década de 1950, tras la segunda guerra mundial, nuestra especie entró en una fase a la que se ha dado el nombre de *Gran aceleración*. Cuando trasponemos en forma de gráfica temporal los datos de impacto y cambio de un gran número de parámetros medioambientales, sus valores revelan seguir una pauta asombrosamente similar. Las tendencias de nuestras actividades pueden expresarse en términos de producto interior bruto (PIB), consumo de energía, huella hídrica, construcción de presas, expansión de las telecomunicaciones, turismo, dispersión de los campos de cultivo, etcétera. Hay muchas formas de analizar la aparición de cambios en el medioambiente: midiendo los incrementos atmosféricos del dióxido de carbono, el óxido nitroso, el metano, la temperatura de la superficie de la Tierra, la *acidificación del océano*, la pérdida de las poblaciones de peces, la desaparición de las selvas tropicales… No obstante, midamos lo que midamos, las curvas de nuestra gráfica presentarán siempre un aspecto muy similar. A partir de mediados del siglo XX, la distribución de los datos mostrará un ascenso en rápido proceso de aceleración, una aguda pendiente montañosa, una gráfica en palo de hockey… Diagrama tras diagrama, siempre observamos lo mismo. Este crecimiento desbocado no es más que el perfil de la existencia contemporánea, el modelo universal del período histórico del que he sido testigo ocular en el conjunto del planeta: la gran explicación que subyace a todos los cambios que señalo. Mi testimonio es un relato en primera persona de lo sucedido en la Gran aceleración.

Si uno observa todas estas gráficas —la repetitiva curva de todas las constelaciones de datos— surge enseguida una pregunta obvia: ¿podemos continuar así? Evidentemente no. Los microbiólogos trazan habitualmente gráficas de crecimiento que comienzan del mismo modo —y saben muy bien cómo acaban—. Si se colocan unas pocas bacterias en

una placa de nutrientes contenida en un disco sellado y estéril (lo que constituye para ellas un entorno perfecto, en el que no tienen competencia y sí alimento en abundancia), sucede lo siguiente: en primer lugar, tardan un tiempo en adaptarse al nuevo medio (período al que se conoce con el nombre de *fase de latencia*). Esta puede durar tan solo una hora o prolongarse por espacio de varios días, pero en cualquier caso termina de forma súbita: las bacterias resuelven el problema que les planteaba la explotación de las condiciones del disco y comienzan a reproducirse mediante división, con lo que su población se duplica cada veinte minutos, nada menos. Comienza así la *fase logarítmica*, que es un período de crecimiento exponencial en el que las bacterias se dividen y expanden en oleadas por todo el medio de cultivo. Consideradas individualmente, cada una de las bacterias se apodera de una parcela y toma de ella todo cuanto necesita. Los ecologistas llaman a esto competencia hostil (*scramble competition*) —¡cada bacteria se ocupa solo de sí misma!—. En un sistema cerrado como el de la placa de cultivo, finita y sellada, este tipo de competencias nunca terminan bien. Una vez que la reproducción de los microorganismos llega al punto en el que su población alcanza los límites del disco, la actividad de cada una de las células empezará a convertirse en una desventaja para la persistencia de todas las demás —una situación que se desencadena además de forma simultánea en toda la extensión de la placa—. Las bacterias perciben que el alimento sobre el que se hallan situadas comienza a agotarse. Los gases que genera su metabolismo, unidos al calor y a los residuos que vierten, empiezan a acumularse y a envenenar el medio a velocidad creciente. Los microbios van muriendo uno tras otro, atemperando por primera vez el ritmo de expansión de la colonia. Sin embargo, como el medio continúa empeorando con nuevos residuos tóxicos, la mortandad también describe una curva exponencial —hasta que llega un momento en que las tasas de mortalidad y natalidad se igualan—. Alcanzado ese punto, la población llega a un máximo, y puede mantenerse estable durante un

tiempo. No obstante, en un sistema finito, las bacterias no podrán pervivir eternamente, ya que su situación no es *sostenible*. El alimento comienza a faltar en todas partes, los desperdicios no solo se acumulan sino que se vuelven letales en todo el disco, y la colonia se desploma con la misma rapidez con la que surgió. Al final, el disco sellado queda convertido en un ámbito muy distinto al inicial: un entorno desprovisto de nutrientes, con un medioambiente arruinado, caliente, ácido y venenoso.

La Gran aceleración nos coloca —junto con nuestras actividades y las diferentes mediciones de impacto que nosotros mismos efectuamos— en la fase logarítmica o exponencial. Tras pasar varios milenios en la fase de latencia, todo indica que los seres humanos conseguimos resolver los problemas prácticos de la vida en la Tierra a mediados del siglo pasado. Fue probablemente una de las inevitables consecuencias del impulso adquirido en la era industrial, que nos permitió multiplicar los esfuerzos individuales gracias a las nuevas fuentes de energía y a la invención de máquinas (aunque parece que recibió el empujón final al término de la segunda guerra mundial). El propio esfuerzo bélico dio lugar a una larga serie de descubrimientos revolucionarios en medicina, ingeniería, ciencia y comunicaciones. El fin de la contienda generó un enorme número de iniciativas multinacionales, de entre las que destacan la creación de las Naciones Unidas, el Banco Mundial y la Unión Europea —instituciones todas ellas concebidas para unir al mundo y conseguir que la sociedad humana global operase de manera conjunta—. Este tipo de iniciativas han desempeñado un papel relevante en la instauración de un período de paz relativa jamás igualado —el de la Gran Paz—, y solo gracias a él hemos podido explotar nuestras libertades y aprovechar a ritmo acelerado todas las oportunidades de crecimiento.

La curva de la Gran aceleración es un retrato del progreso. Bajo su influencia, una mayoría de seres humanos ha asistido a una notable elevación de los marcadores de desarrollo humano: el promedio de esperanza de vida, una

alfabetización y educación de alcance global, el acceso a la atención sanitaria, los derechos humanos, la renta per cápita, la democracia… Ha sido la Gran aceleración la que ha traído los avances del transporte y las comunicaciones que me han permitido hacer carrera. El hecho de que en los últimos setenta años hayamos logrado acelerar de manera asombrosa las actividades humanas en todas sus variantes nos ha proporcionado posiblemente muchas de las cosas que deseábamos. Sin embargo, hemos de reconocer que, además del gran número de beneficios que hemos conseguido, hay asimismo costes. Al igual que las bacterias, también nosotros generamos gases, acidez y desperdicios tóxicos. Y como en el caso de los microorganismos, estos costes se acumulan de manera igualmente exponencial. Nuestro crecimiento acelerado no puede perdurar eternamente: las fotografías de la cápsula Apolo a las que me he referido antes muestran claramente que la Tierra es un sistema tan cerrado como el de la colonia bacteriana del disco sellado de la placa de Petri. Necesitamos saber con la máxima urgencia cuántos abusos puede seguir encajando el planeta.

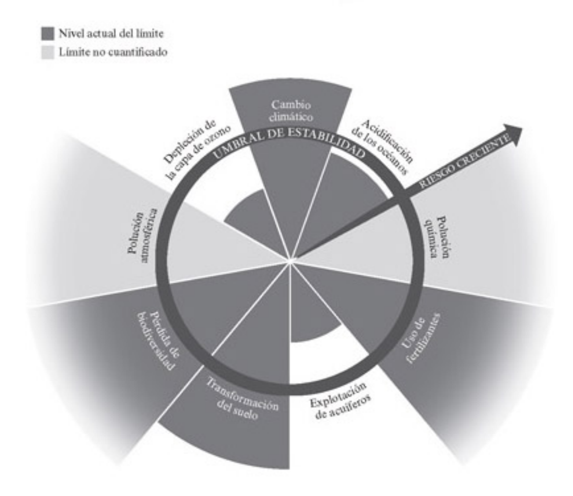
Para descubrir detalles que nos puedan aportar alguna respuesta, una parte de los trabajos científicos más importantes de los últimos años han dedicado sus esfuerzos al examen del mundo natural en el conjunto del planeta. Capitaneados por Johan Rockström y Will Steffen, un equipo de destacados expertos de las Ciencias del sistema Tierra ha estado estudiando la resiliencia de los ecosistemas del globo.[2] Estos científicos han examinado cuidadosamente los elementos que han permitido que los diferentes ecosistemas hayan conseguido funcionar con tanta fiabilidad a lo largo del Holoceno. También han comprobado mediante modelizaciones en qué punto empezarán a fallar esos ecosistemas. Y es que, en efecto, los científicos han logrado descubrir los mecanismos internos y las debilidades intrínsecas de nuestro aparato de soporte vital —un proyecto notablemente ambicioso que ha transformado la comprensión del funcionamiento del

planeta que teníamos hasta ahora.

Estos estudios han puesto de manifiesto la existencia de nueve umbrales críticos inseparablemente vinculados con el medioambiente: nueve *límites planetarios*. Si conseguimos que nuestro impacto medioambiental permanezca dentro de esos límites nos encontraremos en un espacio operativo seguro y llevaremos una existencia sostenible. Pero si extremamos nuestras demandas hasta rebasar cualquiera de esos umbrales, corremos el riesgo de desestabilizar el sistema de soporte vital, debilitando de manera permanente el entorno natural y aniquilando su capacidad para preservar el entorno benigno y seguro del Holoceno.

Instalados en la sala de control de la Tierra, nos dedicamos a girar despreocupadamente los mandos de esos nueve límites planetarios, tal y como le ocurrió al desventurado equipo nocturno encargado de velar por el funcionamiento de Chernóbil en 1986. El reactor nuclear también tenía sus flaquezas y sus umbrales intrínsecos. Los trabajadores que se ocupaban de manejarlo conocían algunas de esas fronteras, pero ignoraban otras. Manipularon deliberadamente los mandos para poner a prueba el sistema, pero sin respetar ni comprender adecuadamente los riesgos que estaban asumiendo. Una vez que se hubo llevado la situación demasiado lejos se traspasó un umbral y se puso en marcha una reacción en cadena que desestabilizó la maquinaria. Llegadas las cosas a ese punto, los ingenieros ya no podían hacer nada para detener el desastre, dado que el complejo y frágil reactor estaba ya abocado a fallar.

El modelo de los límites planetarios



En el momento presente, nuestras actividades están llevando a la Tierra al borde del fallo. Ya hemos superado el umbral de cuatro de los nueve límites. Estamos contaminando el planeta con un exceso de fertilizantes, alterando gravemente los ciclos del fósforo y el nitrógeno. Estamos transformando a velocidad excesiva los hábitats naturales terrestres (como los bosques, las praderas y los humedales) en tierras de cultivo. Estamos calentando el globo a un ritmo excesivo, arrojando dióxido de carbono a la atmósfera a una velocidad que rebasa todo lo que ha conocido la Tierra a lo largo de su historia. La pérdida de la biodiversidad que estamos provocando es más de cien veces superior a la media, y solo puede compararse con lo que indican los registros fósiles durante los procesos de extinción masiva.[3]

Con toda razón, la gente habla mucho del cambio climático. No obstante, hoy ha quedado claro que el calentamiento global debido a la actividad humana es una de las muchas crisis en marcha. El trabajo de los expertos en ciencias de la Tierra ha revelado que, en nuestros días, parpadean ya cuatro luces de alarma en el panel de instrumentos del planeta. Ya hemos empezado a vivir lejos

del margen de seguridad operativa de la Tierra. Y como cualquier otro fenómeno explosivo, la Gran aceleración está generando una serie de efectos secundarios: una reacción igual y opuesta del mundo vivo, un *Gran declive*.

Los científicos predicen que los daños que han constituido el rasgo característico de la experiencia vital de las personas de mi edad quedarán eclipsados por los trastornos llamados a materializarse en los próximos cien años. Si no modificamos el rumbo, los que nazcan en estas fechas podrían ser testigos de los acontecimientos que siguen.

Década de 2030

La deforestación agresiva y las quemas ilegales que las gentes deseosas de obtener tierras de cultivo han venido imponiendo durante varias décadas a la cuenca amazónica, han determinado que la selva tropical que rodea el mayor río del mundo lleve camino de quedar reducida al 75 % de su extensión original en la década de 2030. Pese a que dicha superficie siga siendo considerable, esta disminución podría constituir un punto de inflexión para la Amazonía, ya que existen muchas posibilidades de que se ponga en marcha un fenómeno englobado en el concepto de *extinción forestal paulatina*. La disminución del dosel arbóreo hace que la selva lluviosa tropical se vuelva súbitamente incapaz de producir la humedad necesaria para contribuir a la formación de nubes, con lo que las regiones más vulnerables del Amazonas se degradan. Primero se transforman en un bosque seco estacional, y finalmente acaban convirtiéndose en una sabana abierta. Se trata de un proceso que se retroalimenta, lo que quiere decir que cuanto más crece la extinción tanto más se acelera el fenómeno. Las predicciones señalan por tanto que la desecación del conjunto de la cuenca amazónica está abocada a verificarse de forma tan rápida como devastadora.[4] La pérdida de biodiversidad será catastrófica, ya que el Amazonas es el hábitat de la décima parte de las

especies conocidas de la Tierra —lo que significa que la depauperación de su cuenca llevará aparejado un sinfín de extinciones locales que generarán a su vez un efecto dominó en el conjunto del ecosistema—. Todas las poblaciones salvajes se verán gravemente afectadas, ya que a sus diferentes individuos les será cada vez más difícil encontrar comida y pareja.

Muchas especies con aplicaciones industriales, o que podrían habernos permitido elaborar medicamentos y alimentos nuevos, habrán desaparecido para siempre sin que hayamos llegado siquiera a tener noticia de su existencia. No obstante, el coste de esta extinción para el género humano será mucho más profundo y palpable. Perderemos la larga lista de servicios medioambientales que el Amazonas nos ha venido proporcionando desde la noche de los tiempos. La muerte de la masa arbórea dejará sin sujeción los suelos que ahora retienen sus raíces, con lo que las habituales inundaciones de carácter errático que está llamada a sufrir la cuenca amazónica arrastrarán hasta los ríos los nutrientes de la tierra. Es posible que treinta millones de personas se vean obligadas a abandonar la cuenca, incluidos tres millones de pobladores indígenas. Es probable que el cambio en la humedad del aire reduzca las precipitaciones en gran parte de Sudamérica, lo que provocará a su vez restricciones de agua en muchas de sus inmensas metrópolis —y lo irónico del caso es que las granjas creadas por la deforestación serán víctimas de la sequía—. La situación afectará radicalmente la producción de alimentos en Brasil, Perú, Bolivia y Paraguay.

El mayor servicio que nos ofrece el Amazonas estriba en el hecho de que, a lo largo del Holoceno, sus árboles hayan captado cien mil millones de toneladas de carbono. Los incendios descontrolados que estallan todos los años con la llegada de la estación seca están liberando poco a poco ese carbono en la atmósfera. Al mismo tiempo, la reducción de la capacidad fotosintética de la selva determinará que la región entera capte menos carbono cada año. Y ese incremento de dióxido de carbono atmosférico

acelerará sin duda el ritmo del calentamiento global.

En el otro extremo del planeta, las expectativas sugieren que el océano Ártico podría vivir el primer verano enteramente libre de hielos en la década de 2030.[5] Esto determinará que las aguas del polo norte queden totalmente abiertas. Es muy posible que ni siquiera los múltiples estratos del hielo marino acumulado en los fiordos más resguardados, en los que se acumulan numerosas capas de hielo debido a las sucesivas congelaciones anuales, logren resistir el aumento de las temperaturas y empiecen a desaparecer. Los bosques de algas que pueblan la cara inferior de los hielos se encontrarán de pronto en aguas libres, lo que afectará al conjunto de la cadena trófica del Ártico.

Dado que la Tierra contendrá menos hielo, la blancura de su superficie disminuirá de año en año, lo que significa que la cantidad de radiación solar reflejada al espacio será también menor y que el calentamiento global recibirá un nuevo impulso. El Ártico podría perder su facultad de enfriar el planeta.

Década de 2040

Se espera que el siguiente punto de inflexión relevante se produzca pocos años después de que se materialice ese brusco incremento del calentamiento planetario. Tras varias décadas de aumento de las temperaturas septentrionales, empezará a derretirse también el *permafrost*, es decir, el suelo congelado en épocas anteriores que se encuentra bajo las extensiones de tundra y los bosques de buena parte de Alaska, el norte de Canadá y Rusia.[6] La detección o predicción de la evolución de esta tendencia resulta mucho más difícil que la del retroceso de los hielos marinos, pero es potencialmente mucho más peligrosa. Durante todo el Holoceno, el 80 % de los suelos de estas regiones ha estado constituido por permafrost. En un planeta más cálido, esto será imposible. Hasta el momento, el único signo de ese deshielo que aflora a la superficie es el de la reciente

aparición de lagos y feos cráteres en las zonas más septentrionales del planeta, donde la tierra se ha hundido al vaciarse el agua derivada de ese deshielo del subsuelo. Sin embargo, en la década de 2040 se cree que el desmoronamiento de la tundra acabe abarcando una extensión mucho mayor. En pocos años, todo el extremo norte del planeta —que cubre un área equivalente a la cuarta parte de la superficie terrestre del hemisferio norte— podría quedar transformado en un inmenso cenagal, ya que el hielo que consolida actualmente los suelos habrá desaparecido. Cuando los millones de metros cúbicos de agua que aún siguen en estado sólido pasen a forma líquida y la gravedad los obligue a buscar terrenos más bajos se producirán inundaciones enormes y gigantescos corrimientos de tierras. Se modificará el curso de centenares de ríos y miles de pequeños lagos quedarán drenados. Los lagos próximos a la costa podrían verter al mar, enviando inmensos penachos de agua dulce y limo al océano. Las repercusiones de este deshielo en la fauna salvaje local serán abrumadoras, y las gentes que vivan en la región —es decir, los grupos de indígenas, las poblaciones de pescadores, los empleados de las compañías de petróleo y gas, y los trabajadores de los servicios forestales y de transporte— se verán obligadas a abandonar la zona. En cualquier caso, la desaparición del permafrost tendrá una consecuencia clave que afectará al conjunto del planeta. Las estimaciones señalan que ese subsuelo helado ha venido bloqueando durante miles de años unas 1.400 gigatoneladas de carbono —cuatro veces más de lo que la humanidad ha emitido en los últimos doscientos años— y el doble de la cantidad que contiene actualmente la atmósfera. El derretimiento liberará todo ese carbono, de manera gradual, en el transcurso de un gran número de años, y eso abrirá una llave de paso de metano y dióxido de carbono que muy probablemente no tengamos forma de cerrar.

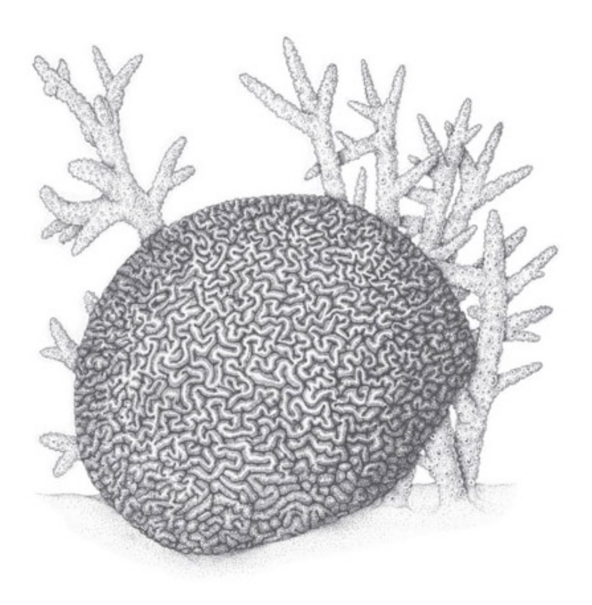
DÉCADA DE 2050

Todos los incendios forestales y deshielos que se produzcan entre 2020 y 2050 provocarán que las cifras de carbono de la atmósfera entren a su vez en una fase de gran aceleración. Como siempre, las aguas de la superficie del océano absorberán una parte de ese exceso de carbono. Al incorporarse al agua, el dióxido de carbono forma ácido carbónico, primero en las zonas poco profundas, y más tarde, debido a los movimientos de la circulación oceánica, en el conjunto de la columna de agua. En torno a la década de 2050, la totalidad del océano podría haber adquirido un grado de acidez suficiente para desencadenar un declive de proporciones calamitosas.

Los arrecifes de coral, que son los ecosistemas marinos en los que se registra una mayor variedad de formas de vida, son particularmente vulnerables a ese creciente proceso de acidificación.[7] Previamente debilitados por los largos años de blanqueamiento sufridos, los pólipos coralinos no conseguirán encajar fácilmente el aumento de la acidez del medio marino, dado que ese cambio hará que les resulte aún más difícil reparar sus esqueletos de carbonato cálcico. Y en una era presidida por el calentamiento de la atmósfera y la incidencia de unas tormentas cada vez más fuertes, es muy posible que los corales terminen por desaparecer. Hay quien predice que el 90 % de los arrecifes de la Tierra quedará destruido en pocos años.

Las regiones pelágicas o de alta mar también están expuestas a la acidificación. Muchas de las especies que constituyen el plancton que se halla en la base de la cadena trófica también tienen una concha de calcio. El aumento de la acidez del océano frenará por tanto su capacidad para multiplicarse y prosperar. En consecuencia, todas las poblaciones de peces que ocupan los escalones situados por encima del plancton se verán afectadas negativamente. La pesca de ostras y mejillones empezará a disminuir. La década de 2050 señalará el principio del fin de las pesquerías comerciales y granjas piscícolas que todavía permanezcan en activo. Esto afectará de forma directa al

modo de vida y al sustento de más de quinientos millones de personas, y la accesible fuente de proteínas a la que hemos recurrido para alimentarnos a lo largo de toda nuestra historia comenzará a desaparecer de nuestra dieta.



Década de 2080

En la década de 2080, la producción global de alimentos en tierra firme entrará en crisis.[8] En las zonas más frescas y prósperas del mundo, en las que la agricultura intensiva llevará un siglo utilizando una excesiva cantidad de fertilizantes, los suelos quedarán agostados y yermos. Las cosechas más importantes del año se perderán. En las regiones más cálidas y empobrecidas del planeta, el calentamiento global podría aumentar todavía más las temperaturas medias, provocando cambios en el ciclo de los monzones, así como tormentas y sequías que condenarán al fracaso las prácticas agrícolas. Se perderán millones de toneladas de mantillo en todo el mundo, ya que las capas superficiales del suelo podrían acabar en los ríos y provocar inundaciones en los pueblos y ciudades que se encuentren

aguas abajo de esos deslizamientos.

Si seguimos manteniendo el actual ritmo de utilización de pesticidas y causando la desaparición de hábitats y la propagación de enfermedades entre los insectos polinizadores, como las abejas, en la década de 2080 la pérdida de especies de insectos acabará por afectar a las tres cuartas partes de nuestras cosechas. Si la reproducción de las plantas deja de contar con la diligente labor de los insectos que las polinizan, la recolección de frutos secos, verduras y semillas oleaginosas podría fracasar.[9]

Llegadas las cosas a un determinado punto, la situación podría muy bien empeorar con el surgimiento de una nueva pandemia. Apenas estamos empezando a comprender la relación que existe entre la irrupción de nuevos virus y la decadencia del planeta. Se estima que en las poblaciones de mamíferos y aves se agazapan 1,7 millones de tipos de virus potencialmente peligrosos para la especie humana.[10] Cuanto más tiempo sigamos fracturando el mundo salvaje con la deforestación, la expansión de las tierras de cultivo y el tráfico ilegal de especies salvajes, tanto mayores serán las probabilidades de que estalle otra pandemia.



Década de 2100

El arranque del siglo XXII podría asistir a una crisis

humanitaria de alcance global. Estamos hablando del más grave caso de emigración forzosa de seres humanos de la historia.

Según las predicciones, en el transcurso del siglo XXI las ciudades del litoral tendrán que hacer frente a un aumento de 0,9 metros en el nivel del mar. Ese será el resultado de un doble proceso: el de la descongelación de las calotas de hielo de Groenlandia y la Antártida unido a la inevitable y solapada expansión que el calentamiento genera en las masas de agua oceánicas.[11] Para el año 2100, es muy posible que más de mil millones de personas de unas quinientas poblaciones costeras lleven ya cincuenta años esforzándose en superar los efectos de las mareas vivas provocadas por las tempestades. En cualquier caso, en 2100 el nivel del mar puede haber aumentado mucho, hasta el punto de poder destruir los puertos e inundar las tierras del interior.[12] Será imposible resguardar poblaciones como Róterdam, Ciudad Ho Chi Minh, Miami y muchas otras, lo que significa que se convertirán en lugares sometidos a una situación de riesgo que las compañías de seguros se negarán a asumir y que por lo demás acabarán siendo inhabitables. La gente que deba evacuarlas tendrá que trasladarse a regiones situadas tierra adentro.

Pero hay problemas peores. Si la cadena de acontecimientos que acabamos de describir se desarrolla tal y como prevemos, en 2100 la temperatura media del planeta habrá aumentado 4 °C. Más de la cuarta parte de la población humana podría verse obligada a residir en regiones con una temperatura media superior a los 29 °C, lo que implica tener que soportar cotidianamente un calor que hoy solo se registra en el abrasador Sáhara.[13] En esas áreas será imposible cultivar la tierra, de modo que a mil millones de personas de las zonas rurales no les quedará más remedio que abandonar sus regiones de origen en busca de mejores perspectivas. La acogida de esos flujos humanos someterá a aquellas regiones del mundo cuyo clima siga siendo relativamente suave a una presión excesiva. El cierre de fronteras será inevitable, y es

probable que estallen conflictos en todo el mundo.

Y como telón de fondo, no habrá modo de detener el sexto episodio de extinción masiva.

Las predicciones indican que, en el breve período de tiempo que supone la esperanza de vida de una persona que nazca hoy mismo, nuestra especie hará cruzar al planeta una larga serie de umbrales sin retorno que determinarán que el cambio se revele irreversible, obligándonos a perder la seguridad y la estabilidad del Holoceno, nuestro Jardín del Edén. En ese escenario futuro provocaremos nada menos que el desmoronamiento del mundo vivo, que por otra parte es la base misma de la que depende nuestra civilización.

Nadie quiere que suceda semejante cosa. Nadie puede permitirse el lujo de aceptar esa posibilidad. Ahora bien, cuando son tantas las cosas que van mal, ¿qué puede hacerse?

La respuesta está en los trabajos de los científicos que estudian el sistema Tierra. En realidad, la solución resulta bastante sencilla. La hemos tenido todo el tiempo delante de las narices. Puede que la Tierra sea un disco sellado... ¡pero no vivimos solos en ella! La compartimos con el resto del mundo viviente: nos encontramos en el más notable sistema de soporte vital que quepa imaginar. Se ha ido construyendo a lo largo de miles de millones de años y es capaz de revitalizar y renovar el suministro de alimentos, de absorber y reutilizar los desechos, de reducir los daños y de proporcionar equilibrio al conjunto del planeta. No es casual que la estabilidad de la Tierra haya flaqueado en paralelo al declive de su biodiversidad: son dos realidades inseparablemente unidas. Por consiguiente, para restaurar la estabilidad del globo debemos recuperar su biodiversidad, es decir, la riqueza misma que hemos eliminado nosotros. Es la única salida a esta crisis debida a nuestros propios actos. ¡Hemos de *devolver al mundo su condición salvaje*!

TERCERA PARTE

Una visión para el futuro: cómo recuperar la vida salvaje del planeta

¿Cómo estimular la recuperación del carácter salvaje de la Tierra y devolverle una cierta estabilidad? Quienes contemplan la senda que puede conducirnos a un futuro alternativo, más salvaje y más estable, afirman unánimemente un punto: una nueva filosofía ha de orientar nuestro viaje —o para ser más exactos, hemos de recuperar una vieja forma de ver las cosas—. Al principio del Holoceno, antes de que se inventara la agricultura, el mundo apenas estaba poblado por unos pocos millones de seres humanos, y su modo de vida les llevaba a sustentarse mediante la caza y la recolección. Esa existencia era sostenible, y su funcionamiento conservaba el equilibrio del mundo natural. En ese momento esa era además la única opción que tenían nuestros antepasados.

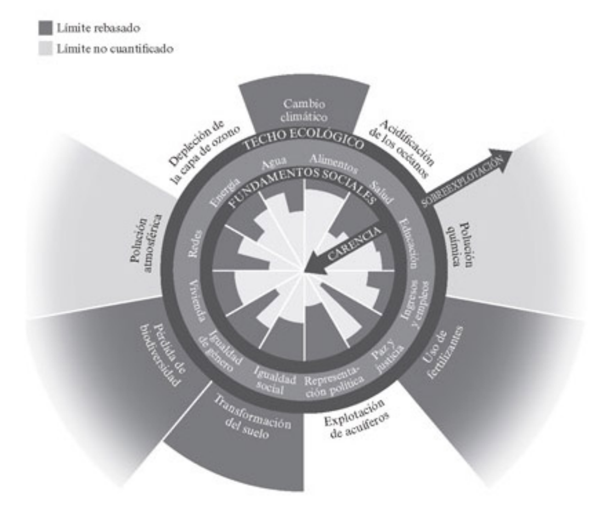
Con el comienzo de la agricultura, nuestras posibilidades aumentaron y nuestra relación con la naturaleza se modificó. Acabamos considerando que el mundo salvaje era algo que debíamos domesticar, someter y utilizar. No hay duda de que este nuevo enfoque vital nos permitió disfrutar de unas ventajas espectaculares, pero con el paso de los años terminamos por perder el equilibrio. Dejamos de ser parte de la naturaleza para quedar *aparte* de ella.

Transcurrido el largo período de tiempo que nos separa de esos comienzos, es necesario que invirtamos el sentido de esa transición. La existencia sostenible vuelve a ser nuestra única opción. Sin embargo, ahora hay miles de millones de seres humanos en la Tierra. Es muy probable que no podamos recuperar nuestros hábitos de cazadores-recolectores. Y tampoco querríamos hacerlo. Necesitamos

descubrir un nuevo estilo de vida sostenible, una forma de existencia que devuelva al universo humano contemporáneo la relación armónica que un día tuvo con la naturaleza. Solo entonces comenzará a revertir la pérdida de biodiversidad que hemos causado, solo entonces asistiremos a su incremento, y solo entonces recuperará el mundo su condición salvaje y su equilibrio.

Ya disponemos de una brújula para orientarnos en este viaje hacia un futuro sostenible. El diseño del modelo de los límites planetarios está pensado para que mantengamos bien el rumbo. No solo nos indica que debemos parar de inmediato, también señala que sería preferible que empezáramos a revertir el cambio climático, para lo cual es preciso que prestemos una atención seria a las emisiones de gases de efecto invernadero, se produzcan donde se produzcan. Hemos de poner fin a la excesiva utilización de fertilizantes. Debemos detener y revertir la conversión de los espacios naturales en tierras de cultivo, en plantaciones y en otro tipo de explotaciones. El modelo nos advierte que existen asimismo otras cuestiones que es preciso vigilar: la capa de ozono, el consumo de agua dulce, la contaminación química y atmosférica, la acidificación de los océanos... Si hacemos todas estas cosas, la caída de la biodiversidad comenzará a ralentizarse, después se detendrá, y finalmente empezaremos a ver que se invierte la tendencia. Dicho de otro modo: si el valor fundamental que informa los juicios que nos merecen nuestras acciones es el de la recuperación del mundo natural, no tardaremos en descubrir que estamos tomando las decisiones adecuadas, y no solo lo haremos por el bien de la naturaleza, sino por el nuestro propio, dado que es la naturaleza la que mantiene la estabilidad de la Tierra.

El modelo de la rosquilla



Sin embargo, a nuestra brújula se le pasa por alto un factor importante. Las estimaciones de un estudio reciente sostienen que el 16 % de la población humana —la más rica— es responsable de cerca del 50 % del impacto que está teniendo el género humano en el mundo vivo.[1] El estilo de vida al que nos hemos acostumbrado las sociedades ricas de la Tierra es totalmente insostenible. Y ahora que estamos trazando la ruta hacia un futuro sostenible no hay más remedio que abordar este asunto. No solo tenemos que aprender a vivir sin agotar los recursos de la Tierra, que son finitos, sino que deberemos descubrir también una manera de compartirlos de forma más equitativa.

La economista de la Universidad de Oxford Kate Raworth ha añadido claridad a este desafío al agregar un anillo interior al modelo de los límites planetarios. Este nuevo anillo especifica los requisitos mínimos del bienestar humano: vivienda digna, atención médica, agua potable, alimentos seguros y saludables, acceso a la energía, educación de calidad, ingresos suficientes, representación política, y justicia. Esto significa que el modelo pasa a ser una brújula con dos grupos de límites. El anillo exterior

indica el techo ecológico que no debemos rebasar si queremos tener la posibilidad de mantener el planeta dentro de unos parámetros estables y seguros. El anillo interior es un fundamento social, y debemos aspirar a que todo el mundo lo alcance, ya que solo así tendremos un mundo justo y equitativo. Se ha dado el nombre de «rosquilla» al modelo resultante, y es una perspectiva atrayente: un futuro seguro y justo para todos.[2]

El ideal filosófico de nuestra especie debería ser: «la sostenibilidad en todo»; y en ese viaje nuestra brújula tendría que ser el modelo de la rosquilla. El desafío que nos plantea es simple, pero formidable: se trata de mejorar la vida de las personas en todo el mundo y de reducir radicalmente al mismo tiempo nuestro impacto en el planeta. Y en el empeño que nos anima a afrontar ese gran reto ¿dónde hallaremos la fuente de inspiración? No hay que ir muy lejos: basta observar el propio universo vivo. Ahí residen todas las respuestas.

Cómo superar la doctrina del crecimiento

La primera lección que nos brinda la naturaleza guarda relación con el crecimiento. Si hemos llegado a esta situación desesperada ha sido a causa del deseo de una economía mundial en *perpetuo crecimiento*. Sin embargo, en un mundo finito, no hay nada que pueda aumentar al infinito. Todos los integrantes del mundo vivo (los individuos, las poblaciones…, incluso los hábitats) crecen durante un período de tiempo determinado, pero finalmente alcanzan un estadio de madurez. Una vez han madurado, pueden prosperar. Las cosas pueden medrar sin necesidad de continuar creciendo. Un árbol, una colonia de hormigas, la comunidad simbiótica de un arrecife de coral o el conjunto del ecosistema del Ártico son realidades que existen como entidades prósperas durante un período prolongado de tiempo después de haber llegado a la madurez. Crecen hasta un cierto punto y después extraen el máximo provecho de todo cuanto precisan —explotando las ventajas de la situación de desarrollo que han conseguido alcanzar—, pero lo hacen de forma sostenible. Dejan atrás el período de crecimiento exponencial, es decir, la fase logarítmica, y pasan de un pico a una meseta. Y dada la forma en que interactúan con el mundo vivo que les rodea, ese período de meseta estable puede durar indefinidamente.

Esto no significa que un ecosistema de flora y fauna silvestre en fase de meseta no experimente ningún cambio. El Amazonas tiene varias decenas de millones de años.[3] A lo largo de todo ese período de tiempo, la vasta extensión

cerrada de su dosel arbóreo ha venido cubriendo aproximadamente la misma superficie del planeta que aún poseía hace poco y ha prosperado en una de las mejores zonas del planeta. En el transcurso de todo ese tiempo, la cantidad de luz solar y el volumen de precipitaciones, así como el nivel de nutrientes de su suelo, se han mantenido poco más o menos constantes. Sin embargo, las especies de su comunidad viva han experimentado cambios significativos en ese lapso temporal. Tal y como ocurre con la variable posición de los equipos deportivos en la tabla liguera, o con la cotización de las acciones bursátiles a lo largo del año, siempre habrá ganadores y perdedores. Siempre habrá poblaciones ascendentes, grupos que se trasladen a vivir a una zona y se multipliquen a expensas de otros, árboles vigorosos que se apropien del sitio en el que otro ha caído… Llegarán nuevos especímenes, y comunidades que se desvanezcan. Es posible que algunos de esos recién llegados traigan consigo elementos innovadores susceptibles de incrementar las oportunidades de los demás —una nueva especie de murciélago, por ejemplo, puede actuar como polinizador de las plantas de floración nocturna—. Y a la inversa, la pérdida de especies también puede reducir las oportunidades existentes en otras zonas de la selva. Mediante una constante serie de ajustes, reacciones y mejoras, la comunidad del bosque tropical amazónico puede prosperar ininterrumpidamente durante decenas de millones de años sin exigir nuevas materias primas ni recursos naturales a la Tierra. Es el lugar con mayor biodiversidad del planeta —el más próspero de todos los empeños actuales de la vida—, pero no necesita ningún aumento de su crecimiento neto. Ha alcanzado el punto de maduración preciso para poder perdurar, sencillamente.

En la actualidad, el género humano parece no tener la menor voluntad de alcanzar la meseta de esa maduración. Como podría explicarnos cualquier economista, en los últimos setenta años todas nuestras instituciones sociales, económicas y políticas han apuntado a un objetivo primordial, y esto en todas las naciones: el de un

crecimiento de permanente signo alcista, determinado en función del producto interior bruto. La organización de nuestras sociedades, las esperanzas de las empresas, las promesas de los políticos…, todo exige un PIB en constante ascenso. La Gran aceleración es el producto de esta obsesión, y el Gran declive del mundo vivo, su consecuencia. Y ello porque, en un planeta finito, la única forma de lograr un crecimiento perpetuo es coger más materias primas de otro sitio. Lo que a nuestros ojos adquirió el aspecto de un milagro de la era moderna constituía sencillamente un robo. Hemos rapiñado directamente del mundo viviente todo cuanto tenemos, y así lo certifican las espantosas estadísticas que he expuesto detalladamente al final de mi declaración como testigo presencial de lo sucedido. Y en el empeño hemos hecho caso omiso del daño que provocábamos. No tenemos en cuenta la pérdida de especies que genera la deforestación que impulsamos con el fin de cultivar la soja que necesitamos para alimentar los pollos que comemos. No tenemos en cuenta el impacto que produce en los ecosistemas marinos la botella de agua de plástico que compramos y desechamos. No tenemos en cuenta los gases de efecto invernadero que se producen al fabricar la masa de cemento que precisan los bloques de hormigón de las instalaciones que construimos… No es de extrañar que todo el daño que le hemos hecho a la Tierra se nos haya venido encima con tanta rapidez.

Existe una nueva disciplina dentro de la economía que intenta resolver este problema. Los economistas ambientales se centran en la organización de una economía sostenible. Su ambición consiste en cambiar el sistema para que los mercados del mundo entero no solo cifren sus beneficios en términos de ganancias, sino que atiendan también a las personas y al planeta. Engloban ese enfoque bajo la denominación nemotécnica de las tres «pes».* Muchos de estos estudiosos tienen puestas grandes esperanzas en lo que llaman el *crecimiento verde*: una forma de progreso que no genera un impacto negativo en el

medioambiente. El crecimiento verde podría basarse en la fabricación de unos productos más eficientes desde el punto de vista energético, o en la conversión de las actividades contaminantes de fuerte impacto medioambiental en otras de carácter limpio y escasa o nula huella ecológica, o aun en impulsar el crecimiento del mundo digital, ya que podría considerarse que ese sector tendría un impacto bajo si consiguiéramos hacerlo funcionar con energías *renovables*. Los defensores del crecimiento verde señalan el precedente histórico de las oleadas de innovación que han venido revolucionando periódicamente las posibilidades de la humanidad. Primero surgió la energía hidráulica en el siglo XVIII, que permitió que los molinos manejaran mecanismos capaces de aumentar enormemente la productividad de un negocio. Después vino la adopción de los combustibles fósiles y la máquina de vapor, que no solo inauguraron la revolución industrial en el ámbito de las manufacturas, sino que también trajeron los ferrocarriles, el transporte marítimo y, finalmente, los aeroplanos. Con esas nuevas máquinas se podía impulsar rápidamente la circulación de bienes y personas por el conjunto del globo. Después de esto se produjeron tres nuevas oleadas o acontecimientos tecnológicos transformadores. La electrificación de principios del siglo XX, que dio lugar a las telecomunicaciones; la era espacial de la década de 1950, que asistió al explosivo auge del consumo en Occidente; y la revolución digital, que puso en marcha internet y llevó centenares de dispositivos inteligentes a nuestros hogares. Todo esto ha cambiado radicalmente el mundo y generado un incremento gigantesco de la actividad empresarial. Las esperanzas y las expectativas de muchos economistas medioambientales se cifran en la posibilidad de que estemos a punto de vivir una sexta ola de innovación: la de la *revolución de la sostenibilidad*. En ese nuevo orden, los innovadores y los emprendedores amasarán fortunas concibiendo productos y servicios capaces de reducir nuestro impacto en el planeta. Como es obvio, el principio de ese movimiento ya resulta perceptible: adopta la forma

de las bombillas de bajo consumo, la energía solar barata, las hamburguesas vegetales con sabor a carne, las inversiones sostenibles… La esperanza radica en la posibilidad de que, enfrentados a la magnitud y la urgencia del Gran declive que afecta al planeta, los políticos y los líderes empresariales dejen de impulsar las industrias perjudiciales y orienten rápidamente sus esfuerzos hacia la sostenibilidad —por haber comprendido que esa es la opción más popular y más sensata para que el crecimiento continúe, al menos durante un cierto tiempo.

Pero, a fin de cuentas, el crecimiento, aunque sea verde, sigue siendo un crecimiento. ¿Podrá alguna vez la humanidad superar la fase de expansión, madurar y asentarse en una meseta? ¿Podrían convertirse las sociedades, tras esa sexta ola de innovación, en una realidad como la del Amazonas? Es decir, ¿lograrán los seres humanos prosperar, depurar y mejorar la sostenibilidad a largo plazo sin crecer? Hay quienes acarician la expectativa de un futuro en el que la humanidad se libere en todo el globo de su adicción al crecimiento, en el que el género humano pase de entender el PIB como el alfa y el omega de todo, y consiga centrarse en un criterio nuevo y sostenible para la valoración del éxito, un criterio capaz de abarcar las tres «pes». Eso es precisamente lo que intenta señalar el Índice del Planeta Feliz, creado en 2006 por la Fundación para una Nueva Economía (New Economics Foundation). Para ello combina los datos de la *huella ecológica* de una nación con los factores relativos al bienestar humano —como la esperanza de vida, los niveles medios de felicidad y el grado de igualdad—. Si se ordena a los países en función de este índice, la tabla de clasificación resultante es completamente distinta a la que se obtiene al basarla únicamente en el PIB. En 2016, Costa Rica y México se elevaron a las primeras posiciones, ya que en materia de bienestar cuentan con una puntuación media superior a la de Estados Unidos y el Reino Unido —y con una huella ecológica muchísimo menor que la de esos dos gigantes económicos—. Desde

luego, el Índice del Planeta Feliz no es infalible. Al derivar de una puntuación en la que se mezclan varios elementos, si la estimación del bienestar es muy alta, hay países que pueden figurar en puestos muy adelantados pese a tener una gran huella ecológica —y eso es justamente lo que sucede en el caso de Noruega, por ejemplo—. Y a la inversa, si la huella de un país es ligera, también puede darse el caso de que quede catalogado en los primeros puestos de la tabla, como ocurre con Bangladesh, pese a que su bienestar material sea reducido. No obstante, son ya varias las naciones que están considerando seriamente que el Índice del Planeta Feliz y otros similares constituyen alternativas al PIB, y sus gobiernos comienzan a fomentar la puesta en marcha de un conjunto de debates más amplios sobre el propósito global de los esfuerzos que la humanidad realiza en la Tierra.[4]

En 2019, Nueva Zelanda dio un paso muy audaz al eliminar formalmente el PIB como principal indicador del éxito económico. Al buscar una nueva fórmula de valoración no se basó en ninguna de las alternativas existentes, sino que optó por crear un índice propio, fundado en sus preocupaciones nacionales más urgentes. El método de cálculo incluye las tres «pes» —provecho, personas y planeta—. Con este solo gesto, la primera ministra neozelandesa, Jacinda Ardern, cambió las prioridades de todo el país, alejándolas de la idea de un crecimiento puro y duro para centrarlas en planteamientos capaces de reflejar más adecuadamente los problemas y las aspiraciones de muchos de los seres humanos actuales. Es posible que este cambio de su plan general de acción haya facilitado las decisiones que se vio obligada a tomar en febrero de 2020 con la irrupción del coronavirus. Cuando otras naciones dudaban, probablemente inquietas por los efectos de tales medidas en la economía, Ardern cerró los accesos al país a todos los no residentes —antes incluso de que se hubiera producido un solo fallecimiento—. A principios del verano de ese año, Nueva Zelanda apenas registraba casos nuevos y podía volver a trabajar ya con

normalidad, restableciendo asimismo el libre ejercicio de las relaciones sociales.

Nueva Zelanda podría ser el faro que nos guíe. Las encuestas que se han efectuado en otras naciones muestran que, en todo el mundo, la gente prefiere ahora que sus gobiernos prioricen a las personas y al planeta, y que coloquen su bienestar por encima del puro provecho o beneficio económico. Esto viene a indicar que los votantes y los consumidores del conjunto del planeta podrían estar dispuestos a promover un mundo sostenible, un mundo que en última instancia se revelara capaz de abrazar el agnosticismo en materia de crecimiento, como dice Kate Raworth. Las diferentes naciones han de efectuar cada una su particular transición hacia una situación próspera que no solo sea buena para sus ciudadanos sino benéfica para el planeta. Los países ricos que han disfrutado de los beneficios del crecimiento insostenible tienen ante sí la formidable tarea de mantener un buen nivel de vida y de reducir simultánea y radicalmente su huella ecológica. Las naciones pobres se enfrentan en cambio al muy distinto desafío de elevar drásticamente su nivel de vida y de hacerlo además de un modo nunca intentado con anterioridad, es decir, sin rebasar los niveles de una huella sostenible. Vistas las cosas desde esta óptica, todas las naciones son ahora naciones en vías de desarrollo con mucho trabajo por delante, y todas deberán pasarse al crecimiento verde y sumarse a la revolución sostenible.

El género humano aún no ha madurado. Tal y como les ocurre a los árboles jóvenes del Amazonas, que se ven obligados a explotar ansiosamente todas las oportunidades que encuentran si quieren conquistar un claro en el que sobrevivir, también nosotros hemos concentrado en el crecimiento el conjunto de los esfuerzos efectuados hasta la fecha. Según los economistas ambientales, sin embargo, lo que se hace ahora necesario es frenar nuestra vehemente tendencia al crecimiento a fin de distribuir más uniformemente los recursos y de empezar a prepararnos para vivir como los árboles maduros del techo forestal. Solo

entonces podremos tendernos a disfrutar de ese espacio al sol que nos ha permitido alcanzar nuestro rápido desarrollo y gozar de una existencia duradera y llena de sentido.

Cómo cambiar a una energía limpia

El mundo viviente se mueve fundamentalmente a partir de la energía solar. Las plantas de la Tierra, junto con el fitoplancton y las algas, captan tres billones de kilovatioshora de energía solar al día. Eso representa casi veinte veces más de la energía total que usamos en la actualidad. Además, la toman directamente del sol y después la almacenan en el interior de unas moléculas orgánicas construidas a base de carbono. Obtienen ese carbono absorbiendo el que se halla presente en el aire en forma de dióxido de carbono. Y al constituir sus moléculas orgánicas, el producto de desecho que expulsan es el oxígeno. Este proceso, que recibe el nombre de fotosíntesis, impulsa todos los procesos vitales de las plantas, desde el crecimiento de los tallos y los troncos hasta la producción de las semillas destinadas al alumbramiento de la siguiente generación, pasando por la formación de las frutas llamadas a convencer a los animales de que les interesa transportar esas semillas, y por la creación de las despensas susceptibles de almacenar los nutrientes necesarios para subsistir en épocas de escasez.

Los animales, incluida nuestra propia especie, dedican una gran cantidad de tiempo a intentar recolectar parte de lo que ese sistema ofrece. Le hincamos el diente a los frutos que producen algunas plantas, succionamos el azúcar de flores y frutas, o mordisqueamos las partes más blandas de sus hojas y raíces. Nosotros mismos, junto con otros muchos metazoos, ingerimos también la carne de aquellos animales

que se alimentan de las plantas, y así conseguimos lo que la energía del sol ha permitido procesar, aunque sea en segunda instancia. Hay incluso algunos organismos —los hongos y las bacterias— que viven gracias a la lenta licuefacción de los cadáveres de los animales, lo que les permite incorporar las preciosas moléculas orgánicas que contienen. Y cuando cualquiera de los eslabones de esa cadena —ya sea un animal, una planta, un alga, el fitoplancton, un hongo o una bacteria— consigue finalmente romper esas moléculas a fin de recuperar la energía que almacenan, el producto de desecho que se libera a la atmósfera es el dióxido de carbono, que volverán a utilizar después las plantas durante la fotosíntesis.

La captación y distribución de la energía solar, junto con el ciclo del carbono resultante, que recorre la atmósfera y el mundo viviente, ha sido el elemento central de la actividad de los seres vivos del planeta en los últimos tres mil quinientos millones de años. A lo largo de ese período, una verdadera legión de bosques, marismas, ciénagas, herbazales, floraciones y fructificaciones ha proporcionado energía al universo viviente de sus respectivas épocas. Al morir los organismos que lo integraban, el carbono que contenían regresaba a la atmósfera a través del proceso de la descomposición. Sin embargo, ha habido ocasiones en las que ese ciclo se ha visto interrumpido y en las que no se ha verificado la descomposición. Las primeras plantas de tamaño considerable, merecedoras del nombre de árboles, aparecieron en la Tierra hace unos trescientos millones de años. Se parecían a los helechos arborescentes y los equisetos (o colas de caballo) actuales, que son sus últimos descendientes vivos (aunque sus dimensiones sean relativamente reducidas). Estas selvas primigenias crecían en los pantanos tropicales de agua dulce que cubrían buena parte de las tierras del globo. Con la muerte de esos árboles, su materia orgánica caía al pantanal, se acumulaba bajo el agua, y quedaba poco a poco sepultada por los sedimentos que aportaban los ríos. Aislados así del contacto con el oxígeno y los procesos normales de la descomposición, sus

tejidos, cargados de carbono y enterrados bajo una creciente capa de lodo y arena, se vieron sometidos a tremendas presiones y acabaron transformándose en carbón. Más tarde, en el transcurso de varios cientos de millones de años, el plancton y las algas que prosperaban en los antiguos mares y lagos de aguas estancadas también acabarían enterrados a gran profundidad, al menos en ciertos casos, convirtiéndose en petróleo y gases inflamables.

Hace doscientos años, el género humano empezó a excavar en busca de esos restos tan cargados de energía y comenzó a quemarlos, devolviendo de ese modo a la atmósfera las grandes cantidades de carbono que contenían (en forma de dióxido de carbono). Hemos aprendido a dominar esa energía fósil con tanta habilidad que, en nuestros días, la usamos para calentar nuestros hogares, impulsar nuestros vehículos, y mantener en funcionamiento nuestras fábricas —y nos manejamos tan bien en ese ejercicio que hasta podemos derretir el acero si así lo deseamos—. La luz solar de esos miles de millones de días del remoto pasado planetario ha alimentado nuestra Gran aceleración. Sin embargo, al aprovecharla hemos reintegrado a la atmósfera millones de años de captación de carbono en unas cuantas décadas.

Esto es potencialmente desastroso. En sí mismo, el dióxido de carbono es un gas relativamente inactivo e inocuo. Lo inhalamos con cada inspiración. No obstante, se trata también de un gas de efecto invernadero, es decir, actúa como una manta en la atmósfera, ya que mantiene el calor cerca de la superficie de la Tierra. Cuanto mayor sea su concentración, tanto mayor será el calentamiento del globo. El dióxido de carbono también se disuelve en el agua, y esto a su vez aumenta la acidez del océano. Al sobrecargar de carbono la atmósfera terrestre, lo que estamos haciendo en realidad es reproducir los cambios que dieron lugar a la mayor extinción masiva de la historia planetaria, ocurrida al final del Pérmico. Sin embargo, el problema es que estamos provocando esos cambios a un

ritmo mucho más acelerado.

Nos hemos encontrado de repente en una situación de enorme dificultad. No tenemos más remedio que modificar la forma en que aportamos energía a nuestras actividades. Pero tenemos poco tiempo para hacerlo. En 2019, los combustibles fósiles supusieron el 85 % de la energía empleada en el planeta.[5] La energía hidráulica, que emite bajas concentraciones de carbono pero solo puede producirse en determinados lugares (y que por otra parte puede provocar graves daños medioambientales), supuso algo menos del 7 %. La energía nuclear, que también es baja en carbono, pero que desde luego no está exenta de riesgos, representó un poquito más del 4 %. En el momento presente, las fuentes que debiéramos usar, las inextinguibles formas naturales de energía (el sol, el viento, las olas, las mareas y el calor del interior de la Tierra), a las que solemos llamar renovables, siguen estancadas en el 4 % de nuestra capacidad de producción energética. Tenemos menos de una década para pasar de los combustibles fósiles a la energía limpia. Si comparamos las temperaturas medias que tenía el planeta en el período preindustrial con las presentes observaremos que ya hemos incrementado en 1 °C ese promedio. Si queremos impedir que el ascenso del termómetro supere el nivel de los 1,5 °C, la cantidad de carbono que podemos seguir añadiendo a la atmósfera es limitada —llamamos a eso la *cuota de emisiones de carbono* —. Y al actual ritmo de emisiones, habremos alcanzado ese límite antes de que termine la década.[6]

La negligente utilización de los combustibles fósiles nos ha puesto frente al mayor y más urgente desafío que jamás hayamos tenido que encarar. Si logramos culminar la transición a las energías renovables a la vertiginosa velocidad que exigen las circunstancias, el género humano recordará con eterna gratitud a la generación presente, ya que somos verdaderamente la primera que ha comprendido auténticamente las dimensiones del problema —y la última con posibilidades de hacer algo para corregir el rumbo—. En la senda que debe conducirnos a un mundo impulsado

por energías que no liberen carbono va a haber muchos baches, y, de hecho, las próximas décadas van a suponer un reto extraordinario para todos nosotros. No obstante, muchas de las personas que trabajan para solucionar este problema creen que es posible alcanzar la meta que se nos impone. La más sobresaliente característica de los seres humanos es la de ser criaturas asombrosamente capaces de resolver problemas. Ya hemos transitado anteriormente por caminos difíciles, y nuestras soluciones han impulsado enormes cambios sociales a lo largo de nuestra historia, de modo que podríamos volver a hacerlo.

Ya hemos superado en gran medida el primer obstáculo que se oponía a cualquier avance en este terreno: el de encontrar una alternativa práctica. El sector energético ha alcanzado ya una adecuada comprensión de los sistemas que permiten generar electricidad mediante la luz solar, el viento, el agua y el calor natural presente bajo la corteza terrestre. Quedan no obstante varias cuestiones pendientes. Seguimos teniendo problemas para almacenar la energía. Aún no se han desarrollado adecuadamente las tecnologías de la fabricación de baterías. Las energías renovables no son tan eficientes como debieran y no proporcionan toda la energía que requieren las tareas del transporte, la calefacción y la refrigeración. En esos casos tenemos que compensar la insuficiencia de energía con composturas provisionales que nos ayuden a ganar tiempo para superar el problema. En ocasiones, estas composturas darán lugar a lo que Paul Hawken, impulsor del Project Drawdown,[7] denomina «remordimientos». Para cubrir nuestras actuales deficiencias energéticas, es probable que tengamos que echar mano de la energía nuclear y de grandes centrales hidroeléctricas, además de prolongar durante un tiempo el uso del gas natural, que es un combustible fósil pero produce muchas menos emisiones de carbono que el carbón o el petróleo. Todo esto suscitará algunos lamentos. Puede que consigamos desarrollar soluciones bioenergéticas, lo que significa que los productos agrícolas se utilizarán como fuente de energía, pero también esa iniciativa vendrá

acompañada de contrapartidas negativas, dado que su producción exigirá cultivar enormes superficies de terreno. En cuanto a los elementos llamados a propulsar el transporte, es muy posible que las pilas de combustible de hidrógeno y los biocombustibles que se fabrican con aceites extraídos de plantas terrestres y algas acaben sumándose a los vehículos eléctricos y vengan a integrar de forma permanente la mezcla de propulsores para la carretera, los ferrocarriles y la navegación. La mayor parte de los expertos coinciden en señalar que el transporte aéreo será el de más difícil solución. Ya están empezando a desarrollarse aviones híbridos, totalmente eléctricos, y aeronaves impulsadas por hidrógeno, pero mientras no puedan producirse de manera viable y a gran escala, las compañías aéreas planean incluir una tasa de compensación de emisiones de carbono en el precio de los billetes. Tenemos que hacer un gran esfuerzo para asegurarnos de que el carácter de todas estas componendas sea lo más temporal posible. Sin embargo, con tan poco tiempo por delante —ya que no tardaremos en consumir nuestra *cuota de emisiones de carbono*—, toda prolongación del uso de los combustibles fósiles exigirá inevitablemente un incremento de la reducción de las emisiones en otro sector.

Una segunda barrera potencial es el precio, pero también este factor está despejándose. La ampliación y mejora de las energías solar y eólica ya ha conseguido que el coste por kilovatio de la generación de renovables haya bajado a niveles más competitivos que los del carbón, las hidroeléctricas y las nucleares —y se acerca paulatinamente a los montantes equivalentes del gas y el petróleo—. Además, la gestión de las renovables es mucho más económica que la del resto de las fuentes de energía. Se estima que, en el plazo de treinta años, la consolidación de un sector energético predominantemente basado en las renovables permitirá ahorrar billones de dólares en costes operativos. Son muchos los comentaristas que creen que el solo hecho de la reducción de los precios permitirá que las renovables sustituyan rápidamente a los combustibles

fósiles. Hay no obstante un tercer obstáculo que quizá hayan subestimado.

Es posible que el impedimento más formidable al que debamos enfrentarnos sea la fuerza abstracta de lo que podríamos llamar «intereses creados». El cambio es una amenaza para todo el que afiance su posición en el *statu quo*. En el momento presente, seis de las diez mayores compañías del mundo son empresas dedicadas a la explotación de petróleo y gas. De esas seis, tres son de propiedad estatal, y de las otras cuatro que completan la decena, dos se hallan vinculadas con el transporte. Ahora bien, esas diez empresas no son las únicas que dependen de los combustibles fósiles, ni muchísimo menos. Prácticamente todas las grandes sociedades mercantiles y cerca de la totalidad de los gobiernos recurren predominantemente a los combustibles fósiles para la producción y distribución de energía. La mayoría de las industrias pesadas utilizan los combustibles fósiles para calentar o enfriar los productos de sus cadenas de montaje. La mayor parte de los grandes bancos y fondos de pensiones tienen fuertes inversiones en el área de los combustibles fósiles —que son precisamente las sustancias mismas que ponen en peligro ese futuro para el que guardamos nuestros ahorros—. Producir un cambio en un sistema tan anclado en la energía fósil requerirá la adopción de una serie de pasos cuidadosamente estudiados. Los analistas de la transición energética predicen que, en su intento de evitar sufrir enormes pérdidas económicas, los bancos, los fondos de pensiones y los gobiernos irán desprendiéndose cada vez más de todas aquellas acciones bursátiles que guarden relación con el carbón y el petróleo. Se exigirá a los políticos que deriven los miles de millones de dólares que ahora dedican a subsidiar iniciativas relacionadas con el sector de los combustibles fósiles a proporcionar ayudas que contribuyan a impulsar las renovables. Algunos gobiernos locales ya han empezado a pagar tarifas muy atractivas a los excedentes de electricidad que produzcan todos aquellos hogares que la generen por sus propios

medios. Esos mismos gobiernos también apoyan a las comunidades que decidan crear microrredes de energías renovables.

Hay asimismo otras tendencias apenas visibles desde las actuales atalayas de análisis y observación del porvenir. Sin embargo, esas realidades podrían revelarse muy significativas en cuanto a la aceleración del proceso de abandono de los combustibles fósiles. Hay analistas que predicen que la llegada de los vehículos autónomos está llamada a revolucionar el sector de los transportes.[8] Prevén que, en unos pocos años, los habitantes de las ciudades abandonarán la idea del coche en propiedad para pasar a alquilarlo únicamente cuando lo necesiten. Todos esos vehículos serán eléctricos, se cargarán por sí solos de energía limpia, y estarán gestionados por los propios fabricantes de automóviles, lo que animaría a todo ese sector industrial a introducir mejoras en su eficiencia y fiabilidad.

Hay una noción que suscita un amplio consenso: la de que el incentivo más importante para acabar con nuestra dependencia de los combustibles fósiles sería la fijación de un elevado precio global a las emisiones de carbono —lo que implica la creación de un *impuesto al carbono* destinado a penalizar a todos los emisores de carbono—. El gobierno sueco comenzó a aplicar dicho impuesto en la década de 1990 y consiguió que un gran número de sectores se alejaran decididamente de los combustibles fósiles. El Centro de Resiliencia de Estocolmo[9] sugiere que la aplicación de unas tasas al alza, que podrían partir de cincuenta dólares por tonelada de dióxido de carbono emitido, bastaría para estimular una rápida migración de las tecnologías sucias a las limpias, poner en marcha iniciativas orientadas a mejorar la eficiencia de todas aquellas prácticas que todavía dependan de los combustibles fósiles, y proporcionar un incentivo que anime a las mentes más inquisitivas a buscar nuevas tecnologías y fórmulas capaces de reducir las emisiones. Estas medidas han de adoptarse con la vista puesta en la protección de las

personas más desfavorecidas de la sociedad, pero los estudios muestran que su aplicación es perfectamente factible.10 En resumen, un impuesto al carbono aceleraría de manera radical la revolución sostenible que es preciso poner en marcha.

Conforme vaya instaurándose ese nuevo mundo sin carbono, las gentes empezarán a percibir, en todas partes, los beneficios de una sociedad basada en las energías renovables. La vida será más silenciosa. El aire y el agua estarán más limpios. Empezaremos a preguntarnos cómo hemos podido soportar durante tanto tiempo los millones de muertes prematuras que provoca todos los años la mala calidad del aire. Las naciones pobres que aún conserven sus bosques y praderas obtendrán beneficios de la venta de sus créditos de carbono* a los países que continúen dependiendo de los combustibles fósiles. Con esos ingresos podrán incorporar instalaciones de energía renovable a sus proyectos de desarrollo y diseñar un estilo de vida de bajas emisiones. Llegará quizá un día en el que sus ciudades, inteligentes y limpias, convertidas en los mejores lugares de la Tierra en los que instalarse a vivir, consigan atraer a las más destacadas lumbreras de cada generación.

¿Se trata de puras fantasías? No tiene por qué ser así. Ya hay al menos tres países —Islandia, Albania y Paraguay — que generan su electricidad sin recurrir a los combustibles fósiles. Otras ocho naciones producen menos del 10 % de su electricidad con carbón, petróleo y gas. De ellas, cinco son africanas y tres latinoamericanas. Tanto la transición energética en particular como la revolución sostenible en general ofrecen a los países en rápido proceso de desarrollo una oportunidad extraordinaria de hacer las cosas de modo distinto y superar de golpe a muchas otras sociedades del mundo occidental.

Marruecos es un buen ejemplo de una nación que ha hecho suya esa revolución. A principios del siglo XXI la producción de casi toda su energía dependía de la importación de petróleo y gas. En la actualidad genera el 40 % de las necesidades internas del país por medio de una red

de centrales de energía renovable —de entre las que destaca el mayor parque solar del mundo—. Marruecos está ejerciendo además un liderazgo en el uso de un tipo de energía prometedor y relativamente económico: el de la tecnología de la sal fundida, que emplea la sal común para conservar un gran número de horas el calor del sol, lo que permite utilizar esa energía durante la noche. Al ser un país situado a las puertas del Sáhara, y con un cable que le une directamente al sur de Europa, Marruecos podría convertirse algún día en un exportador neto de energía solar. Para una nación que nunca dispuso del maná que representan los combustibles fósiles, eso supone la oportunidad de acceder a una vida más próspera.

La historia muestra que, dadas las motivaciones adecuadas, pueden verificarse efectivamente cambios muy profundos en un corto espacio de tiempo. Hay signos que indican que esto ya está empezando a suceder con los combustibles fósiles. En términos globales, el pico de utilización máxima del carbón se superó en el año 2013. La industria del carbón se encuentra actualmente en crisis, dado que los inversores huyen del sector. En los próximos años se prevé que se rebase el *cénit petrolero*,* y la caída en picado de los precios vinculada con el brote de coronavirus podría acelerar todavía más su llegada. Sería incluso posible que obráramos un milagro y emigráramos a las energías limpias a mediados del presente siglo.



Hay un motivo añadido para alimentar las esperanzas en este aspecto, ya que existe la posibilidad de que el hecho mismo de levantar esa pasarela provisional capaz de salvar el planeta mediante el desarrollo de energías limpias nos ofrezca al mismo tiempo el beneficio de captar activamente parte del carbono que hemos liberado a la atmósfera, volviéndolo a poner a buen recaudo y evitando que siga causando efectos perjudiciales. Esta *captura y almacenamiento de carbono* (o CCS, según sus siglas inglesas: *carbon capture and storage*) resulta extremadamente atractiva a los ojos de los políticos y los líderes empresariales, que necesitan ganar tiempo para ir retirando gradualmente el uso de los combustibles fósiles. Hay filtros que atrapan parte del carbono que sale de las centrales que producen electricidad a base de combustibles fósiles, torres de ventiladores que lo eliminan directamente del aire una vez emitido, plantas bioenergéticas (o de extracción de energía de la biomasa) que recuperan los gases de efecto invernadero que genera la descomposición de los residuos agrícolas, e instalaciones que bombean el carbono y lo inyectan en el subsuelo, impidiendo que cause daños. Hay

algunos *geoingenieros*, o especialistas en intervención climática, que sugieren la adopción de una serie de ideas experimentales, como el control de la proliferación de algas y bacterias, la siembra del océano con hierro, el envío de CO_2al fondo del mar mediante sistemas de bombeo, y el bloqueo del sol mediante la liberación de polvo en las regiones altas de la mesosfera. En teoría, algunas de esas propuestas podrían funcionar, y otras, no muchas, quizá se revelen válidas a gran escala, pero, por el momento, los conocimientos que tenemos en este campo son todavía muy escasos, y existen riesgos asociados con la eventual aparición de consecuencias negativas que tal vez escapan a nuestra capacidad de previsión.

Lo que está claro para todos los que no solo nos preocupamos del cambio climático, sino también de la pérdida de la biodiversidad, es que existe una fórmula mucho mejor de captar el carbono: el solo hecho de devolver al mundo su condición salvaje absorberá enormes cantidades de carbono del aire y lo bloqueará en las estructuras de ese universo natural en expansión. Si esa transformación se lleva a cabo en paralelo a la reducción global de las emisiones, esta *solución basada en la naturaleza* constituirá un remedio perfecto en el que todas las partes de la ecuación saldrán beneficiadas, ya que se logra a un tiempo *capturar carbono* y aumentar la biodiversidad. Los estudios que se han llevado a cabo en un gran número de hábitats han mostrado que los ecosistemas capturan y almacenan tanto mejor el carbono cuanto mayor sea la biodiversidad.[11] La esfera en la que debieran invertir los gobiernos, los gestores de activos financieros y los administradores de empresas es precisamente la de la captura del carbono basada en la naturaleza. Ahí es donde deberíamos aplicar todos nuestros métodos de compensación: en la impulsión de una iniciativa dotada de financiación y apoyo internacional cuyo propósito consistiera en devolver al mundo su condición salvaje. Esa iniciativa actuaría con fuerza en todos los hábitats de la Tierra y detendría simultáneamente el cambio climático y

la sexta extinción masiva. En este sentido, algunas de las ganancias más rápidas podrían verificarse en muy pocos años, y el avance más espectacular se produciría en el mayor espacio salvaje del planeta: el de los océanos.

Cómo devolver a los mares su condición salvaje

El océano cubre las dos terceras partes de la superficie del planeta. Sus inmensas profundidades le permiten contener un volumen habitable superior al de cualquier otro ecosistema. Esto significa que el océano tiene un papel muy particular en la revolución que debe llevarnos a devolver al mundo su condición salvaje. Al contribuir a la recuperación del medio marino podremos hacer tres cosas que necesitamos materializar desesperadamente al mismo tiempo: capturar carbono, incrementar la biodiversidad y obtener mayor cantidad de alimento. El primer paso en esa dirección consiste en trabajar en la industria que mayores daños está causando actualmente al océano: la pesca.

La pesca es la mayor captura de nutrientes del mundo, lo que significa que, si lo hacemos bien, podrá perdurar, ya que aquí entra en juego un interés recíproco: cuanto más sano y más provisto de biodiversidad esté el hábitat marino, tantos más peces habrá, y más podremos llevarnos a la boca. Pero ¿por qué no está funcionando así en este momento? Porque pescamos demasiado en ciertos sitios y agotamos determinadas especies. Desperdiciamos más de la cuenta. Empleamos técnicas pesqueras rudimentarias que devastan los ecosistemas. Y lo más perjudicial de todo: pescamos en todas partes. No hay un solo sitio en el vasto océano en el que las especies puedan refugiarse. Los biólogos marinos como el profesor Callum Roberts explican que todas estas cuestiones podrían solucionarse si

adoptáramos un enfoque global basado en la información de que disponen ya las ciencias marinas.

En primer lugar, deberíamos crear una red de zonas vedadas a la pesca en las aguas costeras de todo el mundo. En el momento presente hay en todo el planeta más de diecisiete mil *áreas marinas protegidas* (o AMP; MPA, según sus siglas inglesas: *Marine Protected Areas*). Sin embargo, esa cifra apenas representa el 7 % del conjunto de los océanos del globo, y en muchas de esas AMP todavía se siguen permitiendo algunos tipos de pesca.[12] Dada la forma en que se reproducen los peces es imperativo conseguir que no se pesque en absoluto en un tanto por ciento saludable del océano. Las zonas vedadas a la pesca permiten que los peces vivan más años y crezcan más. Y sabemos que los especímenes de mayor tamaño son los que producen la mayor cantidad de crías —y además con un salto proporcional que sitúa su capacidad reproductiva muy por encima de la de sus congéneres más pequeños—. Esta descendencia contribuirá a repoblar a su vez las aguas vecinas en las que sí se permite la pesca. Ya se ha mostrado la ocurrencia de este *efecto excedentario* en las AMP estrictamente controladas, de los trópicos al ártico. En los primeros momentos de la puesta en marcha de las restricciones pesqueras, las comunidades de pescadores tienden a oponerse a ellas, pero en el plazo de unos pocos años empiezan a percibir sus beneficios.

El AMP de Cabo Pulmo se encuentra en el extremo meridional de la Baja California, en México. En la década de 1990, esta zona marina sufrió una extensa sobrepesca, de modo que las cofradías de pescadores, que necesitaban desesperadamente una solución, aceptaron la sugerencia de los oceanógrafos y dejaron al margen de la explotación pesquera un tramo de litoral de más de siete mil hectáreas. Las gentes de la región señalan que los años inmediatamente posteriores a la instauración de esa AMP (en 1995) habían sido los más duros que jamás hubieran conocido. Las familias de pescadores apenas conseguían capturas en las aguas vecinas, y tuvieron que sobrevivir con

los bonos de comida que les entregaba el gobierno mexicano. Los pescadores veían que en el AMP crecían los cardúmenes, y muchas veces sintieron la tentación de saltarse la prohibición. Solo la fe de la comunidad pesquera en los científicos marinos consiguió mantener su determinación. Por la época en que se cumplían aproximadamente los diez años desde la implantación del AMP, los tiburones empezaron a regresar a Cabo Pulmo. Los pescadores de más edad recordaban haberlos visto en la niñez, y sabían que era un síntoma de que el litoral se estaba recuperando. Apenas quince años después del inicio del AMP, se constató un incremento del 400 % en el volumen de vida marina presente en la zona vedada a la pesca. También se observó que el hábitat había alcanzado unos niveles de biodiversidad similares a los de los arrecifes que jamás habían sufrido a causa de la presión pesquera. Finalmente, los bancos de peces empezaron a propagarse por las aguas circundantes. Hacía décadas que los pescadores no conseguían capturas tan buenas —de hecho, sus resultados mejoraban prácticamente los de cualquier período anterior—. Es más, la comunidad de pescadores se encontró de pronto con una atracción turística a la puerta de casa. Los hombres y las mujeres de Cabo Pulmo descubrieron así nuevas fuentes de ingresos, y empezaron a surgir tiendas de material de buceo, casas de huéspedes y restaurantes.[13]

El modelo de las AMP funciona porque nos impide continuar haciendo una cosa que jamás deberíamos haber empezado a hacer: consumir la base de nuestros recursos pesqueros, es decir, el capital del océano. Si se instauran zonas vedadas a la pesca en una región en la que la pesca es legal lo que hacemos es limitarnos a vivir únicamente de los intereses de ese capital. Cualquier economista le dirá que esa forma de enfocar las cosas es a un tiempo sensata y sostenible. Y dado que las áreas de pesca prohibida incrementan la abundancia de todas las especies de peces, el capital del que estamos hablando no para de crecer y crecer, lo que proporcionará asimismo un aumento de los

réditos —es decir, más peces en el copo—. De este modo se facilitan las capturas, se reduce el volumen de combustibles fósiles que se consumen en el mar, se retiran de las aguas menos especies indeseadas, y se obtiene además la posibilidad de dejar los buques amarrados a puerto cuando el océano se encrespa. Si se diseñan adecuadamente y se gestionan bien, las AMP abren la puerta a una nueva y más saludable relación pesquera con el mar. Las estimaciones sugieren que la implantación de una superficie de zonas vedadas a la pesca equivalente a una tercera parte de los océanos sería suficiente para permitir que los recursos pesqueros se recuperaran y pudiéramos continuar comiendo pescado a largo plazo.

Los mejores emplazamientos para estas AMP son aquellos en los que los animales marinos pueden reproducirse y criar con mayor facilidad —estamos hablando de las guarderías del océano: los arrecifes coralinos o los fondos rocosos, las cordilleras submarinas, los bosques de algas, los manglares, las praderas marinas y las marismas de aguas salobres—. Deberíamos reservar las aguas que rodean esos espacios para la proliferación de los peces llamados a repoblar luego las regiones vecinas. No es casual que sean también los ámbitos más adecuados para contribuir a la consecución del otro gran objetivo que tenemos ante nosotros: la captura de carbono. En el momento presente, y a pesar de hallarse vacías, las marismas de aguas salobres, los manglares y las praderas marinas eliminan por sí solas de la atmósfera una cantidad de carbono equivalente a la mitad, poco más o menos, de todas las emisiones de nuestros transportes.[14] Y si creamos zonas protegidas vedadas a la pesca, estos hábitats todavía capturarán más.

La forma en que atrapamos los peces también es importante. En el momento presente, gran parte de la pesca se realiza de un modo excesivamente indiscriminado. Necesitamos pescar de manera más inteligente. Las redes de arrastre han de contar con salidas de emergencia para que las especies que no son objeto de la campaña puedan

escaparse; la captura de los grandes peces predadores, como el atún, debe efectuarse al pincho y al palangre; y las destructivas artes del barrido y el dragado de los fondos marinos tienen que prohibirse. Debemos vigilar de forma constante el estado de los recursos pesqueros clave y saber moderarnos para mantener sus poblaciones en unos niveles de explotación sostenibles.[15] Tenemos que fomentar la adopción de nuevos métodos de criptografía de *cadena de bloques* para garantizar la trazabilidad del pescado desde el muelle hasta el plato, ya que de este modo podremos conocer con seguridad la procedencia de las capturas y recompensar a las empresas que adopten sistemas de pesca sostenibles.

En último término, la meta que debemos perseguir consiste en poder seguir pescando indefinidamente, no en obtener beneficios rápidos a corto plazo. Esto significa que hay que respetar el hecho de que las capturas de peces, crustáceos y moluscos marinos salvajes explotan un recurso común del que todos debemos disfrutar, especialmente los mil millones de personas —fundamentalmente pertenecientes a comunidades pobres— que encuentran en el pescado su principal fuente de proteínas. Las tradiciones de los pueblos de Palaos, un país insular de la región tropical del Pacífico, se basan en la práctica de tomar solo lo que se necesita, no en ambicionar todo lo que pueda arramblarse. Estas poblaciones llevan viviendo cuatro mil años en ese archipiélago, separados del resto del mundo por varios cientos de kilómetros de aguas profundas, de modo que la sostenibilidad de sus recursos pesqueros ha sido siempre una de sus máximas preocupaciones. Los mayores se han pasado generaciones supervisando con todo cuidado la situación de los bancos de peces de los arrecifes, y siempre han actuado con rapidez en cuanto han observado que una especie empieza a escasear. Para ejercer ese control se valen de una antigua norma denominada *bul*, es decir, «prohibición», y gracias a ella pueden convertir el arrecife en una zona vedada a la pesca de la noche a la mañana —y negarse a levantar la interdicción en tanto no se observe

que las aguas vecinas vuelven a ser un hervidero de peces.



Esta tradición constituye en la actualidad el eje mismo de la política nacional de Palaos. Su presidente, Tommy Remengesau, hijo, reelegido en cuatro ocasiones, se define como un pescador que ha pedido la excedencia para poder atender temporalmente las labores de gobierno. No solo ha logrado un importante crecimiento demográfico y hacer de su país un polo de atracción turística, también ha conseguido que las flotas pesqueras de Japón, las Filipinas e Indonesia operen en las aguas de Palaos. Cuando la presión pesquera que gravita sobre el océano se vuelve excesiva, Remengesau hace lo que habría hecho cualquier anciano de Palaos: impedir que se pesque en la zona. En unos arrecifes la captura de peces queda terminantemente prohibida, y en otros se reduce hasta conseguir que la extracción de recursos tenga un impacto moderado. También se instauran prohibiciones estacionales para que las especies amenazadas puedan criar con tranquilidad. Sin embargo, el

logro más impresionante es el de la decisión que Remengesau ha adoptado para gestionar adecuadamente las aguas de las zonas más profundas. Anunció que su país no se comprometía a seguir exportando pescado. Trazó un plan para que sus habitantes tomaran del mar solo lo imprescindible para subsistir —y cubrir tanto sus necesidades alimentarias como las de sus visitantes—. En otras palabras, el presidente de Palaos ha vuelto a la pesca de subsistencia. Esto le permitió reducir drásticamente el número de licencias de pesca comercial y transformar las cuatro quintas partes de las aguas territoriales de Palaos (lo que representa una superficie equivalente a la de Francia) en una zona vedada a la pesca. En la quinta parte restante, un reducido número de barcas siguen pescando estrictamente los atunes que precisan los ciudadanos del país y los turistas. Remengesau se siente orgulloso de estas medidas, y debido al efecto excedentario, los nativos de Palaos están ofreciendo a sus vecinos el obsequio de unos bancos de peces en constante proceso de renovación.

Tenemos hoy una enorme oportunidad: la de conseguir que este tipo de sabias medidas se extiendan a más de las dos terceras partes del océano —lo que supondría proteger la mitad de la superficie terrestre—. Las aguas internacionales, o si se quiere, la alta mar, no pertenecen a ninguna nación. Son un espacio común en el que todos los Estados pueden pescar con entera libertad tanto como les venga en gana. Y ese es justamente el problema. Un puñado de países se han comprometido a proporcionar miles de millones de dólares en subsidios a sus respectivas flotas nacionales —que operan a mar abierto—. Estas subvenciones mantienen en funcionamiento los buques pesqueros, aunque el número de peces que encuentren sea insuficiente para conseguir que las campañas resulten rentables. Y es que, en efecto, se está empleando el dinero público en vaciar de fauna el océano. En este sentido, los peores explotadores son China, la Unión Europea, Estados Unidos, Corea del Sur y Japón —y todas ellas son comunidades políticas que pueden permitirse el lujo de

poner fin a esta práctica—. Y en esto reside en este mismo momento la esperanza, ya que, mientras escribo estas líneas, las Naciones Unidas y la Organización Mundial del Comercio trabajan ya en la redacción de un conjunto de normas nuevas para regir el aprovechamiento de las aguas internacionales.[16] Esta reglamentación se compromete a poner fin a la asignación de prestaciones perjudiciales de carácter público a las flotas pesqueras y a dar un respiro a las poblaciones de peces cuyo hábitat se encuentre en las aguas profundas del conjunto del planeta, ya que se ven sujetas a una presión excesiva. No obstante, está bastante claro que podemos ir mucho más allá. Si la totalidad de las aguas internacionales fuesen declaradas zona vedada a la pesca, transformaríamos el mar abierto en un lugar totalmente distinto, ya que dejaría de ser un espacio agostado por nuestra implacable persecución para convertirse en un floreciente ámbito salvaje capaz de llenar de peces las aguas costeras y de ayudarnos a todos, gracias a su diversidad, a perseverar en el esfuerzo común de capturar carbono. La alta mar se convertiría así en la mayor reserva de fauna salvaje del mundo, y así, una región que no es propiedad de nadie en particular pasaría a ser un lugar cuidado por todos.

Pero ya hemos rebasado el punto en el que este tipo de enfoques podrían revelarse efectivos por sí solos: el 90 % de las poblaciones de peces sufren a causa de la sobrepesca o se encuentran en el umbral mismo de la explotación máxima. El examen de los registros de las capturas globales efectuadas en los últimos años permite comprobar esta afirmación. A mediados de la década de 1990 alcanzamos un nuevo pico —el *pico de capturas*—. Todo ocurría de hecho en el preciso momento en que filmábamos los programas de la serie *Planeta azul*. A partir de ese período, hemos sido incapaces de extraer más de 84 millones de toneladas de pescado del océano, poco más o menos. Sin embargo, es evidente que desde entonces la demanda de pescado ha seguido aumentando, dado que tanto la población mundial como los ingresos medios han crecido.

¿De dónde hemos estado obteniendo entonces todo ese pescado extra que pedían los mercados? Las granjas piscícolas y la *acuicultura* en general han experimentado un crecimiento exponencial desde mediados de los años noventa. En 1995, este sistema proporcionaba once millones de toneladas de pescado, crustáceos y moluscos. En la actualidad, la acuicultura produce un total de 82 millones de toneladas de alimentos extraídos del mar.[17] Esto significa, *de facto*, que las granjas piscícolas han hecho que se duplique el número de peces capturados.

En potencia, podríamos recurrir a la acuicultura para reducir la demanda global de pescado, crustáceos y moluscos allí donde sea necesario, pero el enfoque industrial que siempre hemos aplicado hasta la fecha ha dado lugar a un sinfín de prácticas insostenibles. Se han destruido hábitats costeros como los manglares y las praderas marinas para dejar paso a las granjas piscícolas pegadas a la costa. Es muy frecuente que los animales que se crían —fundamentalmente peces, gambas y almejas— se encuentren extremadamente apretujados, lo que ha favorecido una proliferación sistemática de las enfermedades. Esto a su vez ha obligado a los acuicultores a utilizar antibióticos y desinfectantes, que evidentemente se propagan después, junto con las propias enfermedades, por las aguas circundantes. Para cebar a los peces predadores, como el salmón, se han empleado centenares de miles de toneladas de peces pequeños, que se extraen del océano. Esto impide que las poblaciones de peces salvajes dispongan de comida suficiente, con lo que la práctica se revela tan perjudicial para los mares como la propia sobrepesca. Las granjas piscícolas pueden generar grandes cantidades de vertidos. Los corrales y jaulas flotantes en que se crían los peces, los crustáceos y los moluscos dejan caer esos fluidos al fondo del mar y los difunden por las aguas circundantes. En 2007, los inmensos criaderos de gambas chinos generaron por sí solos cuarenta y tres mil millones de toneladas de efluentes, fertilizando así en exceso las aguas someras del océano y dando lugar a un

crecimiento explosivo de algas que, debido a su número, agotan el oxígeno de esas regiones litorales. Arrastradas por los ríos, las toxinas de las piscifactorías de agua dulce inundan algunas granjas, y ya se han producido varias alarmas relacionadas con casos de contaminación alimentaria. Es frecuente que las especies no autóctonas que se crían en las piscifactorías escapen de los copos que las contienen, causando estragos en los frágiles ecosistemas de unas aguas en las que nunca antes habían estado presentes.

En la actualidad, el sector de la acuicultura marina está mejorando sus prácticas a fin de responder a todos estos problemas, lo que dice mucho en favor de las industrias que trabajan en ese ámbito.[18] Esos empresarios señalan que existen métodos que podrían permitirnos producir pescado, crustáceos y moluscos de forma sostenible en un futuro próximo. Dispersan sus corrales y jaulas de cría en el mar a fin de diluir el impacto que generan. Muchas de las unidades de producción se sitúan ahora a varios kilómetros de distancia de la costa, a fin de aprovechar el efecto de arrastre de las fuertes corrientes que dominan en esas zonas. La densidad de los peces que crecen encerrados en los criaderos flotantes se ha disminuido para reducir la propagación de enfermedades. Además, se vacuna a los peces, y de ese modo no se vierten antibióticos al agua. La alimentación de los peces de hábitos predadores se hace a base de aceites vegetales derivados de cultivos agrícolas y de las proteínas que se obtienen de los insectos que se producen en las *granjas urbanas*, en las que se crían miles de millones de moscas con los desperdicios de comida de las ciudades costeras. Estas granjas urbanas operan en múltiples estratos, de modo que las jaulas de cohombros y erizos de mar —dos alimentos muy populares en Asia— cuelgan bajo los corrales de peces y se alimentan de los desechos que caen de esos copos de cría. Alrededor de los corrales hay también cuerdas cubiertas de mejillones y almejas, así como frondas colgantes de algas comestibles, y estos organismos aprovechan tanto el exceso de alimento como los desperdicios que las corrientes superficiales van

sacando de los corrales de peces.

En potencia, las comunidades locales del conjunto de las costas del mundo tienen una capacidad asombrosa de adoptar estos métodos, que no solo son sostenibles sino que les permitirán incrementar tanto el volumen de alimento como los ingresos que obtienen del mar, haciéndolo además sin perjudicar el medioambiente regional. Es muy posible que en un futuro muy cercano venga a instalarse una granja piscícola a poca distancia del litoral más próximo a su lugar de residencia.

Y hasta es posible que también se sumen a ellas los *silvicultores oceánicos*. Las algas laminariales, conocidas asimismo con el nombre de «kelp», son las de más rápido crecimiento de todo el planeta, ya que la longitud de sus anchas hojas de color marrón puede llegar a aumentar medio metro en un solo día. Esta planta prospera en aguas costeras frías y ricas en nutrientes y forma vastos bosques sumergidos caracterizados por su notable grado de biodiversidad. Recorrer una de estas espesuras submarinas, apartando suavemente las imponentes frondas, duras y correosas como el cuero, es una experiencia extraordinaria. ¡Uno nunca sabe exactamente qué puede encontrarse enfrente conforme va descorriéndose la cortina de algas que le azota las gafas de buceo! Los erizos de mar suelen cebarse en estas espesas selvas marinas, y en aquellas zonas en que los seres humanos hemos eliminado ciertas especies animales, como la de las nutrias marinas, que se alimentan de erizos, estos últimos han acabado por devorar bosques enteros de algas. Sin embargo, si les procuramos ayuda, esos bosques podrían recuperarse, lo que supondría una ventaja muy significativa para nosotros. Conforme crecen, ascendiendo hacia la luz, estos bosques de algas ofrecen un hábitat grato para numerosas poblaciones de invertebrados y peces. Sin embargo, lo que resulta verdaderamente crucial es que el kelp captura enormes masas de carbono. Los experimentos muestran que una tonelada seca de algas contiene una cantidad de carbono equivalente a una tonelada de dióxido de carbono. A medida que crece,

podríamos cosechar el kelp con planteamientos sostenibles y utilizarlo como una nueva fuente de bioenergía. A diferencia de los cultivos bioenergéticos que se siembran en tierra firme, la recuperación de los bosques de algas no competiría con nosotros ni con la vida salvaje por la obtención de espacio. Si unimos estas prácticas a la tecnología de la captura y almacenamiento de carbono que secuestra el dióxido de carbono al digerirse las algas, estaremos cruzando el umbral de un nuevo mundo. Una vez hayamos alcanzado ese punto, la generación de energía podrá eliminar de hecho una parte del carbono de la atmósfera.[19] Otra alternativa sería cosechar el kelp y emplearlo como fuente de alimento para los seres humanos, el ganado o los peces, o aun para extraer de su masa los componentes bioquímicos útiles que contiene. Hay en la actualidad un buen número de equipos de investigación dedicados a estudiar la viabilidad de una silvicultura oceánica a gran escala, así que no tardaremos en descubrir si estamos o no ante una posibilidad real. De lo que no hay duda es de que si dejamos de sobreexplotar los océanos y empezamos a aprovechar sus recursos con fórmulas que les permitan prosperar, contribuiremos a restaurar la biodiversidad y estabilizaremos el planeta a una velocidad, y a una escala, que sería imposible lograr por nuestros propios medios. Las claves para alcanzar este objetivo pasan por conseguir, en todo el mundo, los siguientes objetivos: una mejora en la gestión de las granjas piscícolas, el trazado de una red de AMP bien concebida, el apoyo a las comunidades locales que deseen gestionar sus aguas costeras de forma sostenible, la restauración de los manglares, las praderas marinas, las marismas de aguas salobres, y los bosques de kelp.



Cómo ocupar menos espacio

La más importante causa de la pérdida de biodiversidad que se ha registrado desde que aparecimos los seres humanos en el planeta se debe a un doble factor interrelacionado: el de la conversión de los hábitats salvajes en tierras de cultivo y la expansión de las poblaciones humanas —algo que se ha venido produciendo a lo largo de todo el Holoceno—. La parte más importante de esta transformación se ha producido, con enorme diferencia, en época reciente. En 1700, solo cultivábamos unos mil millones de hectáreas de tierra en el conjunto del planeta. Hoy, los terrenos destinados a la producción agrícola cubren una superficie apenas inferior a los cinco mil millones de hectáreas, lo que equivale al espacio que ocupan Norteamérica, Sudamérica y Australia juntas.[20] Esto significa que retenemos actualmente más de la mitad de los terrenos habitables del planeta para nuestra sola especie. Para añadir los cuatro mil millones de hectáreas que hemos sumado en los tres siglos que median entre 1700 y 2000 hemos tenido que arrasar bosques caducifolios, selvas tropicales, espacios arbolados y áreas de matorral; y hemos drenado asimismo los humedales y dividido con cercas las praderas. Y esta destrucción de hábitats no solo ha sido la principal causa de la pérdida de la biodiversidad, ha sido también —y sigue siéndolo— la razón fundamental de las emisiones de gases de efecto invernadero. En conjunto, las plantas y suelos terrestres contienen dos o tres veces más carbono que la atmósfera.[21] Al talar árboles, quemar bosques, secar

marismas y arar las praderas silvestres hemos liberado hasta la fecha las dos terceras partes de este carbono históricamente capturado. La eliminación del mundo salvaje nos ha costado muy cara.

Además, una vez creadas, las modernas tierras de cultivo industrial no logran sustituir en sus funciones al hábitat natural que han eliminado. Resulta tan fácil como tentador considerar que las granjas y campos de labor constituyen un paisaje natural. Lo cierto, sin embargo, es que son perfectamente antinaturales. Las tierras de labor y los hábitats naturales operan de un modo completamente distinto. La evolución ha permitido que los hábitats naturales se sostengan por sí solos. Las plantas de un ecosistema cooperan en la captura y almacenamiento de los preciosos ingredientes de la vida: agua, carbono, nitrógeno, fósforo, potasio y demás. Se trata de comunidades que necesitan ser autosuficientes y organizarse para preservar el futuro. Con el paso del tiempo capturan y fijan el carbono, incrementan la complejidad de su estructura, hacen aumentar la biodiversidad y crean suelos ricos en materia orgánica.

Las tierras de cultivo industriales de nuestros días son muy diferentes. Somos nosotros quienes las sostenemos. Les damos todo cuanto necesitan y retiramos todo lo que no les es imprescindible. Si la tierra es pobre, le añadimos fertilizantes —y a veces en una medida tan excesiva que la volvemos tóxica para los microorganismos del suelo—. Si no hay agua suficiente, la traemos de otra parte, reduciendo los volúmenes hídricos de los sistemas naturales. Si en el lugar elegido crecen plantas que no nos interesan, las matamos con herbicidas. Si los insectos reducen la productividad de nuestras cosechas, los liquidamos con pesticidas. Al término de la estación de crecimiento de los cultivos solemos desnudar el suelo de toda planta y remover la tierra a fin de exponerla al aire y al sol, con lo que vaciamos sus depósitos de carbono. Dejamos pastar a los animales en los herbazales durante años, hasta que finalmente las hierbas pierden todas sus reservas y se

agostan. Las tierras de cultivo son territorios asistidos artificialmente. No hay ninguna necesidad de organizarse para preservar el futuro. Al cabo de un tiempo, la mayor parte de las tierras dedicadas a la producción agrícola industrial acaban por emitir carbono, adolecer de una estructura simplificada, y perder la biodiversidad de los suelos y su materia orgánica.22

Por mucho que podamos juzgarlos atractivos, los suaves encadenamientos de colinas cubiertas de campos cultivados, viñedos y huertos de árboles frutales son entornos estériles en comparación con los hábitats salvajes que han sustituido. Lo cierto es que no podemos abrigar siquiera la esperanza de poner fin a la pérdida de biodiversidad y operar de manera sostenible en la Tierra mientras no detengamos la expansión de nuestros cultivos industriales. De hecho, si queremos permitir el inicio de una recuperación en el mundo natural deberemos dar un paso más y reducir activamente el porcentaje de superficie terrestre que ocupamos a fin de devolver a la vida salvaje parte del espacio que le hemos arrebatado. ¿Qué esperanza cabe tener a este respecto? Todos tenemos necesidad de comer, y con el crecimiento de la demografía y la mejora de los niveles de vida, la cantidad de alimento que se precisa solo puede aumentar. Como veremos más adelante, es indudable que las acciones destinadas a corregir el inmenso despilfarro de comida que hoy nos permitimos contribuirán a esa devolución de espacio al mundo salvaje, pero, a pesar de ello, los expertos de la industria alimentaria han calculado que en las próximas cuatro décadas tendremos que producir más comida de la que el conjunto de granjeros de la historia ha alcanzado a generar en todo el Holoceno. Tenemos que dar respuesta a una pregunta crucial: ¿cómo obtener más comida de una menor superficie de terreno?

En los Países Bajos hay un grupo de granjeros que no solo pueden servirnos de estímulo, sino que se cuentan entre los mejor situados para indicarnos cuáles son las vías por las que hemos de transitar para superar esta dificultad. Holanda es uno de los países con mayor densidad de

población del mundo. La modesta superficie de su territorio está salpicada de granjas de tamaño inferior a las de muchos países industrializados, y además no disponen de espacio para expandirse. Para salir al paso de ese problema, los granjeros holandeses han terminado por adquirir una gran experiencia en la obtención del máximo rendimiento de cada una de sus hectáreas. Esto ha tenido un gran coste medioambiental, pero en el transcurso de los últimos ochenta años algunas de las familias que trabajan dichas granjas han efectuado cambios que podrían ser una buena fuente de inspiración para los agricultores de todo el globo.

En la década de 1950, los traumas de la segunda guerra mundial hicieron surgir en las familias de los Países Bajos un intenso deseo de autosuficiencia, lo que las animó a procurarse una porción de tierra lo suficientemente grande como para cultivar su propia comida. Era característico que en sus modestas granjas hubiera muy pocos animales, unos cuantos cereales y algunas verduras y hortalizas. En los años setenta, al heredar las granjas, los miembros de la generación siguiente cifraron sus esperanzas en los diferentes productos que por entonces empezaban a poder adquirirse con creciente facilidad: fertilizantes, invernaderos, maquinaria, pesticidas y herbicidas. Cada una de las diferentes granjas pasó a especializarse en uno o dos cultivos en particular, y las familias alcanzaron un elevado grado de eficacia en la maximización de sus rendimientos agrícolas. Sin embargo, su productividad se basaba en la utilización del diésel y los productos químicos. Esa ha sido hasta la fecha la forma en que se ha actuado en todo el mundo. Esto hizo empeorar muchísimo la biodiversidad y la calidad del agua e hizo saltar también la alarma de otros indicadores medioambientales. Sin embargo, en torno al cambio de siglo, los hijos de esta segunda generación tomaron el control de las granjas y empezó a constatarse que algunos adelantados a su tiempo se regían por unas ambiciones nuevas, consistentes en un incremento de la productividad asociado a una reducción del impacto medioambiental.

Para calentar sus invernaderos con energía renovable, estos nuevos y jóvenes propietarios levantaron aerogeneradores o excavaron profundos pozos geotérmicos en sus granjas. Instalaron sistemas de climatización automatizados para mantener esos invernaderos a una temperatura perfecta, reduciendo al mismo tiempo las pérdidas de calor y agua. Comenzaron a recoger en los tejados de sus invernaderos toda el agua de lluvia que precisaban. Dejaron de plantar los cultivos en el suelo para sembrar en cambio en unos canalones repletos de agua rica en nutrientes, ya que de ese modo minimizaban tanto el volumen de semillas como la cantidad de pérdidas. Abandonaron los pesticidas y recurrieron a la liberación controlada de predadores naturales y lograron asimismo que las abejas de las colmenas que ellos mismos explotaban polinizaran sin peligro sus cultivos. Si tenían que cultivar en el exterior, en campos tradicionales, optaron por medir el agua y el contenido de nutrientes de cada metro cuadrado de terreno para facilitar al máximo la correcta hidratación y buena salud de los suelos. Aprendieron a elaborar abonos por sí mismos e incluso a empaquetar sus cultivos, una vez recolectados, con los tallos y hojas muertas que deja tras de sí la cosecha.

Estas granjas innovadoras y sostenibles se cuentan actualmente entre los centros de producción de alimentos con mayor rendimiento y menor impacto medioambiental del planeta. Si todos los granjeros de los Países Bajos —y del resto del mundo, de hecho— basaran el trabajo de la tierra en la escala de valores de estas innovadoras familias holandesas, conseguiríamos producir mucha más comida en una superficie de tierra mucho menor.[23] Sin embargo, los costes de instalación de los sistemas de alta tecnología que permiten llevar este enfoque a la práctica son muy elevados. Pese a que este planteamiento pueda resultar estimulante para las grandes compañías dedicadas a la producción de alimentos (que son asimismo las que dominan buena parte de las tierras de cultivo del planeta), la verdad es que no se revelará aplicable para los granjeros

que se consagran a cultivos de menor escala o a la simple producción de subsistencia. Estos granjeros disponen en cambio de un probado conjunto de métodos de tecnología simple que les posibilitarán la mejora de sus rendimientos y la reducción del impacto medioambiental —y esto en las diferentes circunstancias que se dan a lo largo de la geografía mundial—. La *agricultura regenerativa* es un enfoque que no exige grandes desembolsos y que hace posible la regeneración de los suelos agotados (como ocurre en la mayor parte de los campos de cultivo). Para conseguirlo, se reintroduce materia orgánica rica en carbono en la capa superior del suelo.24 Quienes practican esta agricultura regenerativa no aran ni remueven la tierra para airearla porque eso deja el mantillo expuesto a los elementos y libera carbono a la atmósfera. También renuncian gradualmente al uso de fertilizantes debido a que estos tienden a reducir la biodiversidad del suelo y a impedir que la tierra funcione de manera saludable. Después de la cosecha, siembran distintos «cultivos de cobertura» a fin de proteger el suelo, de evitar que la luz solar y la lluvia impacten directamente sobre él, y de reincorporar nutrientes a la tierra a través de las raíces de las plantas. Rotan de año en año las cosechas en todos sus campos, recurriendo a un ciclo de siembra que puede llegar a constar de diez especies de plantas de cultivo diferentes. La idea se basa en el hecho de que cada una de ellas exige al suelo un perfil de nutrientes distinto —con lo que nunca se agota—. La rotación de los cultivos reduce la incidencia de plagas, y esto permite disminuir a su vez el empleo de pesticidas. De hecho, los granjeros hasta pueden intercalar los cultivos y plantar hileras alternadas de dos o más especies vegetales en un mismo campo. De este modo, en lugar de agotar los suelos, lo que hacen es contribuir más bien a nutrirlo. En último término, todas estas técnicas permiten regenerar los suelos exhaustos, prescindir por completo de fertilizantes, capturar carbono de la atmósfera y reincorporarlo después al suelo. En todo el mundo han tenido que abandonarse, aproximadamente, unos

quinientos millones de hectáreas de tierras de cultivo debido al agotamiento del suelo —y la mayor parte de ellas se encuentran en las naciones más desfavorecidas—. La agricultura regenerativa puede ayudar a sus habitantes a reactivar los suelos y a devolverles su productividad, además de ofrecerles la oportunidad de fijar unos veinte mil millones de toneladas de carbono, según distintas estimaciones.



Lejos de los campos tradicionales, hay actualmente toda una gama de granjeros que se dedican a producir alimentos en ámbitos ya ocupados para otros menesteres por los seres humanos. La *agricultura urbana* es la práctica de cultivar plantas en las ciudades con fines comerciales. Los agricultores urbanos siembran y recogen sus cosechas en los tejados, en los edificios abandonados, bajo tierra, en los alféizares de las ventanas de las oficinas, en las paredes exteriores de los edificios metropolitanos, en contenedores,

en las zonas industriales abandonadas, e incluso en la parte superior de los aparcamientos de automóviles (con lo que se proporciona sombra a los vehículos estacionados debajo). Este tipo de granjas tienden a utilizar sistemas de climatización controlada, métodos de iluminación de bajo consumo y procedimientos hidropónicos —todo ello con el fin de maximizar el crecimiento de los cultivos y minimizar la necesaria adición de tierra, agua y nutrientes—. Además de dar una utilidad a las zonas urbanas desaprovechadas, los huertos metropolitanos permiten que los cultivos crezcan en el propio lugar de residencia de los consumidores, con lo que las emisiones debidas al transporte se reducen de manera drástica.

Una de las evoluciones de esta forma de cultivo que admite un desarrollo a gran escala es la de la *agricultura vertical*, mediante la cual se colocan, unos encima de otros, varios niveles de plantas distintas —muchas veces de lechugas u otras hortalizas—. La iluminación se efectúa mediante luces led alimentadas con energías renovables, y los nutrientes se incorporan a un medio que fluye a través de una red de tuberías o canalizaciones. Las instalaciones de las granjas verticales son caras, pero tienen sus ventajas: llegan a multiplicar por veinte el rendimiento por hectárea; no sufren las oscilaciones de la climatología; y pueden constituir entornos sellados, libres de herbicidas y pesticidas. Ya están operando varias granjas verticales de carácter comercial capaces de suministrar alimentos de escaso volumen y elevado valor —como las hortalizas para ensalada— a los consumidores de las poblaciones vecinas.

No hay duda de que las ventajas que ofrecen todas estas innovaciones agrícolas pueden proporcionar un impulso al rendimiento de los cultivos del conjunto del planeta, reduciendo al mismo tiempo las emisiones. No obstante, la verdad es que, aparte de estos beneficios, no lograremos demasiado con la introducción de todas estas mejoras —ni siquiera en el caso de que vengan a sumarse a las medidas

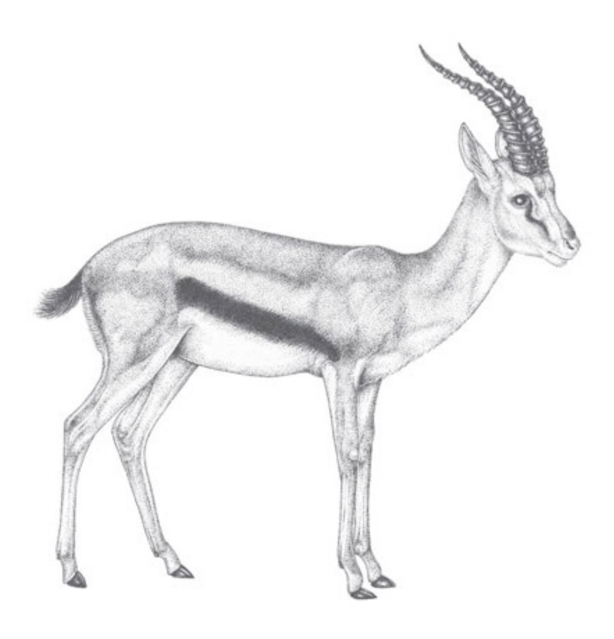
destinadas a limitar el desperdicio de alimentos—. Si queremos que la Tierra mantenga de manera sostenible a una población comprendida entre los nueve mil y los once mil millones de personas tendremos que aceptar cambios en el tipo de comida que nos llevamos a la boca. La calidad de lo que comamos adquirirá mucha más importancia que su cantidad. De nuevo, la naturaleza puede explicarnos a qué se debe esto.

En las vastas llanuras africanas, las gacelas de Thompson dedican gran parte del día a pastar. Eso les exige un importante gasto de energía, ya que tienen que localizar los mejores brotes, arrancarlos y masticarlos después a conciencia a fin de desmenuzar la correosa envoltura de las hojas y alcanzar las sustancias nutritivas que contienen. Únicamente ingieren las hojas de hierba que se encuentran por encima de la tierra, y dejan las redes radiculares y la cofia o punta crecedera con la que la raíz ahonda en el suelo. También pierden nuevas energías al digerir la hierba en el estómago, y, de hecho, buena parte de la fibra que contiene el pasto atraviesa prácticamente intacta su organismo y se expulsa con las heces. Como todos los herbívoros, las gacelas no consiguen aprovechar más que una pequeña parte de la energía que las plantas que comen han conseguido captar gracias a la luz solar. Entre las plantas y los herbívoros se da por tanto una situación de ineficiencia, traducida en este caso en una pérdida de energía. Esto explica que las vacas y los antílopes tengan que consagrar lo mejor de su tiempo a pastar.

Entre los herbívoros y los carnívoros también se produce una pérdida de energía al pasar de un nivel de la cadena trófica a otro. Los guepardos son los únicos predadores capaces de atrapar a la carrera a una gacela de Thompson en plena huida. Dedican gran parte del día a buscar ocasiones de cazarlas. Y cuando al fin se lanzan en su persecución, siguen gastando energía, ya que lo cierto es que en la mayor parte de los casos no consiguen su objetivo. Si lo logran, únicamente alcanzan a aprovechar un pequeño porcentaje de la energía que la gacela ha extraído

de la hierba. La propia gacela habrá gastado ya la mayor parte de dicha energía en los desplazamientos que debe efectuar para buscar pastos nutritivos, en la interacción con los demás miembros de la manada y en la constante actitud de alerta que debe mantener para detectar la presencia de guepardos y huir de ellos. Es más, por regla general el guepardo solo ingiere la carne de la gacela, y por lo tanto desaprovecha toda la energía contenida en sus huesos, tendones, piel y pelaje.

Esta pérdida de energía que constatamos a medida que ascendemos por los eslabones de la cadena trófica explica por qué las poblaciones de animales que permanecen en estado salvaje tienen el volumen que tienen. En el Serengueti hay más de cien presas por predador. Las crudas realidades de la naturaleza hacen imposible que el número de grandes carnívoros crezca en exceso.



Los seres humanos no somos ni herbívoros ni carnívoros. Pertenecemos al grupo de los omnívoros, lo que significa que estamos anatómicamente provistos de todo lo necesario para digerir tanto animales como vegetales. Sin

embargo, al aumentar la riqueza y el poder adquisitivo de los habitantes del conjunto del planeta, el volumen y el saldo nutricional de la dieta tiende a variar. La cantidad de carne que ingieren las personas pudientes crece de año en año, y esa es la principal razón de nuestra insostenible demanda de tierras dedicadas al cultivo y la ganadería. En mi juventud, los alimentos salían relativamente caros. Las comidas eran menos copiosas que las habituales hoy en día, y desde luego comíamos menos carne, ya que se trataba de un plato raro que se reservaba para las ocasiones especiales. La carne no se ha convertido en un elemento cotidiano de la dieta de muchas personas hasta época muy reciente, y esa vulgarización ha evolucionado en paralelo al incremento de riqueza que se ha experimentado en el mundo en general. Además, la producción de carne ha alcanzado magnitudes industriales, lo que por otro lado ha contribuido a reducir sus precios. Como tantas veces ocurre con la distribución de nuestro consumo, la ingesta de carne no se halla repartida de manera uniforme por toda la geografía del globo. En nuestros días, la persona media de Estados Unidos ingiere más de 120 kilos de carne al año. Los habitantes de los países europeos comen entre 60 y 80 en ese mismo lapso de tiempo. El keniano común y corriente se contenta con 16 kilos anuales, y en la India, que es una nación en la que el vegetarianismo es muy común, debido a las creencias religiosas, la gente toma menos de 4 kilos de carne al año.[25]

La producción de cada uno de los productos cárnicos que ponemos en la mesa exige una inmensa superficie de terreno. En la actualidad, cerca del 80 % de las tierras agrícolas del mundo se dedican a la producción de carne y lácteos. Esto supone consagrar a ese fin cuatro mil millones de hectáreas de campos de uso agrícola (de los cinco mil millones totales). Esto equivale a la superficie conjunta de Norteamérica y Sudamérica. Curiosamente, en gran parte de ese espacio no hay una sola res. Los campos se dedican al cultivo de plantas como la soja, y con mucha frecuencia esta se siembra y se cosecha en países alejados de los que

más carne consumen —y con el único fin de venderla después como pienso para el ganado vacuno, los pollos y los cerdos—. Por consiguiente, el espacio total que exige de hecho el engorde de esos animales puede pasar desapercibido. Las personas que viven en las naciones más ricas pueden pedir carne procedente de animales criados en su propio país, pero lo más probable es que parte de la comida con la que se los haya alimentado proceda de países tropicales que están destruyendo sus bosques y sus praderas para cultivar los piensos que los engordan. De hecho, la actual expansión de las tierras agrícolas se produce fundamentalmente en esas naciones tropicales, y la principal razón de ese estado de cosas es el apetito carnívoro del mundo en general.

De todas estas carnes, la producción de la de vacuno es, con mucho, la que mayores perjuicios causa por lo general. La carne de vaca o de buey representa aproximadamente la cuarta parte del total que se consume, aunque únicamente nos aporta el 2 % de las calorías que precisamos —y, sin embargo, dedicamos a su producción el 60 % de los terrenos agrícolas—. La producción de carne ocupa una superficie de tierra quince veces mayor, por kilo, que la de cerdo o pollo. Ocurre sencillamente que, en el futuro, la gente no va a poder ingerir la cantidad de carne de vacuno que hoy consumen los habitantes de las naciones más pudientes del planeta. La Tierra no cuenta con terreno bastante para producirla.

Se han hecho ya un sinfín de investigaciones destinadas a deducir las características de un tipo de dieta capaz de resultar a un tiempo equilibrada, sana y sostenible —es decir, una dieta que sea buena tanto para la gente como para el planeta—. La opinión universal es que en el futuro tendremos que adoptar una dieta basada en gran medida en los *alimentos vegetales*, con mucha menos carne, sobre todo roja.[26] Esto no solo reducirá la cantidad de espacio dedicado a tierras agrícolas y la generación de gases de efecto invernadero, sino que redundará asimismo en una dieta mucho más sana para nosotros. Los estudios sugieren

que, si adoptamos una dieta con menos carne, las muertes por enfermedades cardíacas, obesidad y ciertos tipos de cáncer podrían llegar a disminuir en un 20 %, lo que a su vez permitiría ahorrar, en 2050, un billón de dólares en atención sanitaria en el conjunto del mundo.[27]

Sin embargo, la costumbre de comer carne y criar ganado o animales de granja es uno de los componentes relevantes de la cultura, las tradiciones y la vida social de muchas personas. La producción de carne constituye también el fundamento económico de cientos de miles de personas de todo el planeta, y en muchas regiones no existe en el momento presente ninguna otra forma alternativa de ganarse la vida. ¿Cómo vamos a arreglárnoslas para pasar de la situación actual a una existencia basada en buena medida en la alimentación vegetal? A mi juicio, este es el segundo gran cambio social que vamos a tener que abordar en las próximas décadas. Además de eliminar de nuestra vida los combustibles fósiles, deberemos reducir también nuestra dependencia de la carne y los productos lácteos. De hecho, ya hemos empezado a hacerlo. Los estudios recientes muestran que una tercera parte de los británicos ha dejado de comer carne, o la ha reducido significativamente, y que el 39 % de los estadounidenses se ha propuesto tomar más comidas ricas en vegetales.[28] En muchos otros países se ha observado una tendencia similar. De hecho, en los últimos años yo mismo he descubierto que he ido dejando de comer carne poco a poco, y lo he hecho sin necesidad de tomar ninguna decisión súbita. No puedo pretender que haya sido el fruto de una resolución verdaderamente consciente y tajante, y tampoco trato de sugerir que me adorna ninguna virtud particular por haber tomado ese rumbo, pero lo cierto es que me ha sorprendido constatar que no la echo de menos. Toda la industria alimentaria está desarrollando fórmulas para adaptarse a esta tendencia.

Las mayores cadenas de supermercados y de restaurantes de comida rápida ya están probando a introducir las *proteínas alternativas*, es decir, platos cuyo aspecto, consistencia y gusto es muy similar al de la carne o

los productos lácteos —y que sin embargo no generan los problemas vinculados con el bienestar animal ni los impactos medioambientales de la cría de ganado y animales de granja—. Hoy es muy fácil encontrar alternativas vegetales a la leche, la nata, el pollo y las hamburguesas, y algunas de ellas no solo son aproximaciones muy notables al producto original, sino que pueden ofrecernos todos los nutrientes que precisamos. Pese a que la soja sea uno de los ingredientes habitualmente presentes en dichos productos, al optar por su consumo estamos adoptando la actitud de un herbívoro, no la de un carnívoro, así que esa práctica resulta menos perjudicial para el medioambiente que la consistente en alimentarse de animales cebados con soja.

Llegará un día en que veamos aparecer *carnes limpias* en los anaqueles de los supermercados. Se trata de productos elaborados mediante el cultivo de tejidos animales, partiendo de células independientes. Dado que la producción de carne *in vitro* no implica la cría de ganado real, el sistema tiene una eficiencia muy elevada. Los cultivos crecen en un refinado medio nutritivo provisto de todos los elementos esenciales. Para llegar a término no requieren grandes cantidades de agua, energía o espacio, y en último término su elaboración suscita muchas menos preocupaciones de bienestar animal.

Si avanzamos aún más en el futuro factible, existe la posibilidad de que consigamos concretar los diferentes avances tecnológicos que podrían permitirnos la utilización de microorganismos para producir prácticamente cualquier clase de proteína o alimento orgánico complejo, a placer. En algunos casos, la fabricación de este tipo de comida podría hacerse casi con la simple adición de aire y agua, y con aportes de energía procedentes de fuentes renovables.

En el momento presente, el coste de producción de estas proteínas alternativas sigue siendo muy alto, dado que aún es preciso afinar más la tecnología que lo hace posible. Además, no se ha logrado probar todavía que todas las proteínas que se obtienen sean aptas para el consumo humano. En otros casos, también se ha criticado el hecho

de que se trate de proteínas sometidas a un procesamiento excesivamente alto. No obstante, hay quien sugiere que en cuanto puedan producirse de una forma tan barata como la carne de vacuno, el pollo, el cerdo, los lácteos y el pescado, las cadenas de suministro de alimentos vivirán una auténtica revolución.[29] En unas pocas décadas, los alimentos que más fácilmente se prestan a la elaboración basada en los sistemas de proteínas alternativas —como la carne picada, las salchichas, las pechugas de pollo y los productos lácteos— podrían ser efectivamente sustituidos por estos sucedáneos. Pese a que en la producción de los alimentos más especializados —como la carne de primera calidad, los quesos finos y las exquisiteces cárnicas, que exigen un prolongado período de curación— se siga recurriendo a los métodos tradicionales, la población humana conseguirá utilizar una superficie de tierra mucho menor para alimentarse, con aportes de energía y agua muy inferiores, y con un coste de emisiones de gases de efecto invernadero igualmente reducido. La revolución de las proteínas alternativas podría dar un empujón muy significativo a los esfuerzos encaminados al surgimiento de una humanidad sostenible para el planeta.

Si nos limitamos a confiar en el actual ritmo de mejoras que se registra en el ámbito de la eficiencia agropecuaria, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura estima que alcanzaremos el *pico agropecuario* en torno al año 2040.[30] Una vez que alcancemos ese punto podríamos dejar de acaparar espacio en el planeta —y sería de hecho la primera vez que lo lográramos desde que inventamos la agricultura, hace diez mil años—. Sin embargo, si incrementamos radicalmente la producción con métodos sostenibles, regeneramos los terrenos degradados, cultivamos plantas en espacios nuevos, reducimos la cantidad de carne en nuestra dieta y aprovechamos los beneficios de una mayor eficiencia en la elaboración de proteínas alternativas, quizá consigamos dar un paso mucho más ambicioso y empecemos a invertir el proceso de acaparamiento de suelo. Hay estimaciones que

sugieren que la humanidad podría producir alimentos suficientes con la mitad de tierra que hoy emplea en la industria agropecuaria —lo que equivaldría a conformarnos con una superficie equivalente a la de Norteamérica—. Y eso tendría un valor extraordinario, ya que necesitamos urgentemente toda la superficie de terreno que se libere de ese modo. Será el escenario en el que llevemos a cabo los esfuerzos más importantes de incremento de la biodiversidad y la captura de carbono. Y en este sentido, los granjeros y ganaderos que más se hayan visto afectados por la revolución limpia y verde que habrá cuajado en el mundo tienen un papel determinante que desempeñar.

Cómo devolver al mundo su condición salvaje

Un profundo y oscuro bosque cubrió en otro tiempo buena parte de la vieja Europa. Las minúsculas comunidades nacientes de esa época, dispersas por el continente, veían en dichas espesuras una especie de enemigo a batir, una barrera a los denodados esfuerzos que tenían que hacer para crear y mantener sus pequeños campos de cultivo y poder llevarse algún alimento a la boca. Los bosques eran espacios temibles, poblados por extraños espíritus y bestias salvajes. Por las noches, las gentes de ese período contaban a los niños diversos cuentos de hadas en los que les advertían del peligro de vagabundear solos por el bosque y les enseñaban que no debían hacerlo nunca. De lo contrario se los comerían los lobos. El bosque les confundiría con su mágico y aparente encanto y se perderían sin remedio. En lo hondo de la espesura les aguardaban las brujas. Los leñadores y cazadores que conquistaban el bosque adquirían en cambio figura de héroes. La floresta salvaje —cuyo implacable crecimiento acababa sepultando a las bellas durmientes y creando abrumadoras murallas de maleza en torno a los castillos, vacíos de vida humana— era el omnipresente malvado de esta cosmovisión.

Los granjeros combatían el bosque con todas sus fuerzas, y para ello entregaban a las llamas o al filo de las hachas hilera tras hilera de castaños, olmos, robles y pinos, desterrándolos de la orilla de los ríos y las laderas de los valles. Los héroes de esos siglos mataban a los animales salvajes que moraban en los bosques y colgaban después en

las paredes de sus casas cabezas cercenadas, convertidas en trofeos. Los seres humanos aprendieron a modificar los árboles, a aserrar por la base los fresnos, los avellanos y los sauces para quedarse únicamente con los largos y delgados troncos, y elaborar con ellos, o con sus ramas, cercas, techumbres y cabezales de cama. Aumentó así el número de granjas y de seres humanos. Sus temores menguaron y se desvanecieron. El bosque había sido domesticado.

La deforestación es obra humana, el emblema mismo de nuestra dominación. Hay una relación tan estrecha entre el progreso y la eliminación de los bosques que hasta existe un modelo bien establecido para definirla. Se entiende por *transición forestal* de una nación el doble proceso de la deforestación y posterior *reforestación* que el paso del tiempo tiende a instaurar en los países desarrollados. Si la población humana es baja y se encuentra dispersa en pequeñas comunidades dedicadas a una agricultura y ganadería de subsistencia, los perjuicios que produce en el bosque apenas van más allá de su fragmentación. Sin embargo, este simple cambio permite que el viento y la luz penetren en los terrenos arbolados, modificando así el medioambiente interno e influyendo en las especies que lo componen. Cuanto más fracturado esté un bosque, menor será su capacidad para dar sustento y cobijo a la comunidad animal que lo integraba originalmente.

Cuando los granjeros y ganaderos empiezan a comerciar con sus productos, se instaura una economía de mercado, con lo que las granjas se convierten en negocios y aumentan el número y las dimensiones de los campos. El valor de las tierras cultivadas crece rápidamente, así que el bosque que todavía se conserva pasa a ser un objetivo codiciado. El gran bosque inicial queda muy pronto reducido a una colección de bolsas arboladas y de bosquecillos perdidos entre los campos cultivados. Sin embargo, con el paso del tiempo, al mejorar los rendimientos agrícolas gracias al perfeccionamiento de las técnicas agropecuarias, los pueblos y las ciudades comienzan a seducir a un creciente número de habitantes

de las zonas rurales, que consiguientemente se trasladan a vivir a los núcleos urbanizados, lo que a su vez obliga a importar cada vez más plantas y madera de países extranjeros —todo lo cual disminuye la necesidad de tierras de cultivo locales—. La agricultura marginal es la primera que sucumbe a este proceso, y el bosque regresa poco a poco.

La mayor parte de Europa ha entrado ya en la fase de reforestación de dicha transición, caracterizada por la recuperación neta de la cobertura arbórea, que se incrementa a partir de la segunda guerra mundial. El este de Estados Unidos, que se vio despojado de sus bosques a una velocidad extraordinaria con la llegada de los europeos, también empezó a repoblarlos en la primera mitad del siglo xx. Entre el año 1970 y el momento presente, el oeste de Estados Unidos, parte de Centroamérica y varias regiones de la India, China y Japón también han iniciado la fase de reforestación. Debe señalarse asimismo que una de las razones más significativas de que todos esos países hayan conseguido recuperar parcialmente sus bosques radica en el hecho de que cada vez tiendan más a importar de otras naciones menos desarrolladas tanto los cultivos de que se alimentan como la madera con la que construyen —un efecto más de los generados por la globalización—. Por consiguiente, no debe sorprendernos demasiado descubrir que los trópicos sigan inmersos en un proceso de deforestación activo. Muchas naciones de esas latitudes —a las que los mercados de los países más ricos del mundo compran la carne de vacuno, el aceite de palma y las maderas duras que necesitan— están talando los bosques más espesos, oscuros y salvajes de todos: los que integran las selvas tropicales húmedas. Surge así una pregunta clara: ¿es preciso animarlos a cubrir esa etapa lo más rápidamente posible a fin de que culminen su transición forestal a un ritmo igualmente acelerado? Por desgracia no podemos permitirnos la espera. Si la transición forestal de los trópicos continúa avanzando a la velocidad actual, el nivel de emisiones de carbono a la atmósfera y la pérdida de

especies que registrarán los libros de historia serán catastróficos para todo el planeta. Debemos detener inmediatamente todos los procesos de deforestación del globo y proporcionar apoyo, mediante las inversiones y el comercio de los países ricos, a las naciones que todavía no hayan arrasado sus bosques para rapiñar los beneficios de unos recursos que, si no cuidan, terminarán perdiendo.

Pero también aquí hay un gran trecho del dicho al hecho. La preservación de las tierras silvestres nos coloca frente a un panorama muy diferente al de la conservación de la vida salvaje del océano. Las zonas pelágicas carecen de dueño. Las aguas territoriales pertenecen a naciones cuyos gobiernos tienen en sus manos la potestad de tomar decisiones de amplio alcance y de fundarlas en criterios vinculados con su mérito. Sin embargo, la tierra es el espacio en el que vivimos los seres humanos. Ha sido troceada en miles de millones de parcelas que son propiedad de una legión de dueños distintos, ya se trate de entidades comerciales, estatales o comunitarias, o de realidades públicas o privadas, y todas ellas pueden comprar y vender los diferentes fragmentos que poseen o ambicionan. Su valor es monetario y se decide en función de los mercados. La raíz del problema radica en el hecho de que, hoy, no hay forma de calcular el valor económico de los servicios que nos proporcionan el mundo salvaje y el medioambiente, tanto en la esfera global como en la local. Sobre el papel, cien hectáreas de selva húmeda tropical valen menos que una plantación de palma aceitera. Por consiguiente, se juzga que vale la pena seguir robando espacio al mundo salvaje. La única forma práctica de cambiar este estado de cosas consiste en modificar el significado del valor de las cosas.

Eso es justamente lo que se propone conseguir el programa de Reducción de las Emisiones de la Deforestación y la Degradación de bosques de las Naciones Unidas (cuya más reciente ampliación remite a las siglas inglesas REDD+, por Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation).[31] Se trata de un

método destinado a valorar adecuadamente las últimas selvas húmedas tropicales, y para ello se asigna un valor a las inmensas cantidades de carbono que fijan. Esto permite ofrecer importantes sumas económicas a los pueblos y los gobiernos que los conserven en estado salvaje —sumas que se financiarían en parte mediante los mecanismos de compensación de las emisiones de carbono—. En teoría, el programa REDD+ debería funcionar sin mayores dificultades. Sin embargo, en la práctica, las complicaciones derivadas de la propiedad y el valor monetario de la tierra han planteado problemas de difícil solución. Los pueblos indígenas han protestado, ya que el programa REDD+ reduce el valor de las selvas al simple curso del dólar y fomenta una nueva forma de colonialismo. Las fuertes cantidades de dinero que están en juego han atraído a especuladores de naciones ajenas a las directamente implicadas —conocidos con el nombre de «tunantes del carbono»* (*carbon cowboys*)—, que se precipitan a realizar inversiones vinculadas con terrenos de selva tropical para obtener los beneficios de su aumento de valor. Hay también quien teme que la creación de un sistema en el que las emisiones de carbono pueden compensarse con la preservación de tierras vírgenes en los trópicos puede hacer surgir grandes emporios industriales interesados en valerse del programa REDD+ para justificar que se sigan utilizando los combustibles fósiles.

El hecho de que, al adquirir valor, las cosas se conviertan en acicate para la codicia humana es una triste realidad. Lo que están aprendiendo los promotores del programa REDD+ a través de los proyectos que ya existen en Sudamérica, África y Asia les induce a mantener la expectativa de hallar un modo de perfeccionar el enfoque. Lo cierto es que necesitamos algo parecido a ese programa REDD+. Se trata de un valiente intento de abordar la radical infravaloración de la naturaleza, y tenemos que perseverar en el empeño. Todos entendemos instintivamente la verdad esencial que lo anima. Los últimos bosques, selvas tropicales, humedales, praderas y

cubiertas vegetales del planeta tienen, *de facto*, un valor inestimable. Son depósitos de carbono, y no podemos permitirnos el lujo de destriparlos y liberar a la atmósfera todo lo que han fijado. Nos proporcionan una serie de servicios medioambientales que resultan auténticamente imprescindibles. Son espacios de biodiversidad que debemos preservar a toda costa. ¿Cómo dar cabida y representación a todo esto en nuestros sistemas de valores?

Tal vez debamos cambiar de moneda. El peligro de poner precio a la naturaleza en función de las cantidades de carbono que capta y almacena estriba en que, de ese modo, el carbono se convierte en nuestro único punto de interés. Simplifica en exceso el valor que damos a la naturaleza, y, lo que es peor, puede inducirnos a imaginar que las plantaciones de eucaliptos, que crecen a gran velocidad, tienen el mismo valor ecológico que los bosques en los que reina la biodiversidad. Podría darnos por preferir que las tierras agrícolas liberadas —que dejan por tanto de resultar necesarias para la producción de alimentos— se dedicaran en exclusiva al monocultivo de especies bioenergéticas en lugar de hacerlas contribuir a la restauración de zonas arboladas. La captura y almacenamiento de carbono es extremadamente importante, pero ahí no se agota el problema. Con eso no detendremos la sexta extinción masiva. Si queremos instaurar un mundo estable y sano, lo que debemos mimar es su biodiversidad. A fin de cuentas, si aumentamos la biodiversidad, conseguiremos maximizar al mismo tiempo, por definición, la captura y el almacenamiento de carbono, dado que cuanto mayor sea la biodiversidad de un hábitat, tanto más eficaz será su rendimiento en esa tarea de fijación. ¿Cómo sería un mundo en el que la biodiversidad se valorara apropiadamente y se animara a los terratenientes a incrementarla, siempre y en todos los lugares en que tuvieran ocasión de hacerlo?

Asistiríamos a una transformación mágica. ¡La selva tropical primaria, el bosque templado antiguo, los humedales intactos y las praderas naturales se convertirían

de la noche a la mañana en las propiedades inmobiliarias más valiosas de la Tierra! Los propietarios de esas tierras salvajes obtendrían recompensas por la constante labor de protegerlas. La deforestación se detendría de inmediato. Comprenderíamos rápidamente que el mejor lugar para plantar palmeras aceiteras no es el terreno que ocupa una selva tropical virgen, sino un suelo deforestado muchos años antes; al fin y al cabo, hay grandes superficies de ese tipo de suelos...

Nos sentiríamos animados a encontrar la manera de utilizar las regiones estrictamente salvajes sin reducir ni su biodiversidad ni su capacidad de captar carbono. Y son prácticas que ya existen. Es perfectamente aceptable, por ejemplo, investigar respetuosamente en las selvas tropicales vírgenes con el objetivo de encontrar moléculas orgánicas desconocidas y susceptibles de ofrecernos nuevos métodos para la curación de enfermedades, materiales industriales inéditos o alimentos novedosos —siempre y cuando las comunidades locales dieran su consentimiento, y en el claro supuesto de que los ulteriores beneficios comerciales que generaran esos hallazgos reportaran también beneficios a quienes hubieran sabido preservar la selva misma—. Dado que se ha demostrado que la tala sostenible[32] preserva la biodiversidad, esta es otra de las prácticas que podría permitirse. La tala sostenible consiste en proceder a la previa selección de los árboles que se cortan, efectuando después su retirada con cuidado y garantizando que el ritmo de explotación de los ejemplares maduros imite los ciclos naturales del propio bosque.[33] El ecoturismo, que nos permite contemplar y experimentar las maravillas que se están protegiendo, puede generar grandes ingresos a los espacios salvajes, sin la contrapartida de un impacto excesivo. De hecho, cuantos más ámbitos intactos haya en el futuro, tanto mayor podrá ser la dispersión de los turistas.

También se incentivaría enormemente la expansión y regeneración de todos los terrenos lindantes con los ámbitos salvajes intactos. Las poblaciones más indicadas para

liderar este tipo de iniciativas serían las de las comunidades locales y nativas, es decir, las que habitan en las regiones más silvestres o en sus inmediaciones. La experiencia que se ha ido adquiriendo gracias a los proyectos de conservación ha mostrado que la única forma de conseguir que los cambios positivos perduren a largo plazo consiste en implicar plenamente a las comunidades locales en el desarrollo de los planes de preservación y en lograr que perciban directamente los beneficios del incremento de la biodiversidad. Uno de los casos constatados en Kenia demuestra con claridad este extremo. Los masáis son pastores, y hace siglos que llevan a pastar a sus vacas y ovejas a las llanuras del Serengueti, en medio de la fauna salvaje. No comen ninguno de los animales silvestres que les rodean. Toleran incluso que los predadores de las zonas en las que residen se cobren la vida de unas cuantas cabezas de ganado todos los años. Con el desarrollo del país, la población masái fue creciendo. Por consiguiente, el excesivo consumo de hierba de sus rebaños domésticos comenzó a revelarse problemático. Sus vecinos, los animales salvajes, empezaron a desaparecer. Para responder a esas dificultades, y con el fin de recuperar la fauna salvaje perdida, las familias masáis se agruparon para crear *zonas de conservación*. Acordaron realizar de otra forma el pastoreo de su ganado a fin de promover el surgimiento de un mosaico de vegetación capaz de atraer a un mayor número de herbívoros, y por consiguiente también de depredadores. Al constatar que se restauraba la fauna y la flora de esas zonas de conservación, las familias masáis decidieron conceder licencias destinadas a la construcción de alojamientos de impacto reducido para safaris y a permitir que los guías operaran en sus tierras. Se puso así en marcha un modelo innovador. Cuanto más abundante era la fauna que regresaba a sus antiguos pastos y cazaderos, tanto mayor revelaba ser también el número de personas que deseaban visitar los alojamientos para safaris, y mayores resultaban asimismo las ganancias de la comunidad masái. A los pocos años de la entrada en

funcionamiento de este sistema, algunas familias masáis decidieron reducir *de facto* sus rebaños a fin de vigorizar todavía más la vida salvaje. En 2019, al visitar yo mismo estas zonas de conservación, los miembros de la generación más joven de los masáis se apresuraron a explicarme que están empezando a valorar más los rebaños salvajes que los domésticos. Ahora, las comunidades masáis de las tierras vecinas —al ver los éxitos que han conseguido sus vecinos— también han comenzado a adoptar el modelo de las zonas de conservación. En unas pocas décadas, gracias a una red de áreas protegidas conectadas por medio de corredores para la fauna y la flora salvaje, los herbazales podrían extenderse desde las orillas del lago Victoria a las costas del océano Índico —y por el puro y simple hecho de haber descubierto que la biodiversidad tiene un auténtico valor práctico.



Hasta abrigamos la esperanza de que la vida salvaje regrese incluso a las primeras tierras que Europa consagró al cultivo hace ya muchísimo tiempo. Al declinar la demanda de espacio destinado a la producción de alimentos, los gobiernos europeos están mandando el mensaje de que podrían mostrarse dispuestos a modificar la letra de los subsidios que conceden a los granjeros y a empezar a recompensarles si orientan la utilización de sus campos a la maximización de la biodiversidad y la captura de carbono.[34] Este nuevo régimen agropecuario podría encontrar una respuesta notablemente favorable en los millones de hectáreas de tierras agrícolas de Europa.

Podrían volver a plantarse setos vivos en sustitución de los cercados. La agrosilvicultura tal vez experimente un crecimiento explosivo y los cultivos alimentarios pasen a sembrarse bajo un dosel de árboles. Las granjas quizá decidan recuperar sus estanques y riachuelos. Los pesticidas y los fertilizantes —que son productos que inciden negativamente en la biodiversidad— empezarían a resultar menos atractivos. Los granjeros podrían optar por sembrar plantas capaces de disuadir la implantación de plagas, y también existe la posibilidad de que adopten técnicas regenerativas con el fin de conferir una fertilidad natural a los suelos.

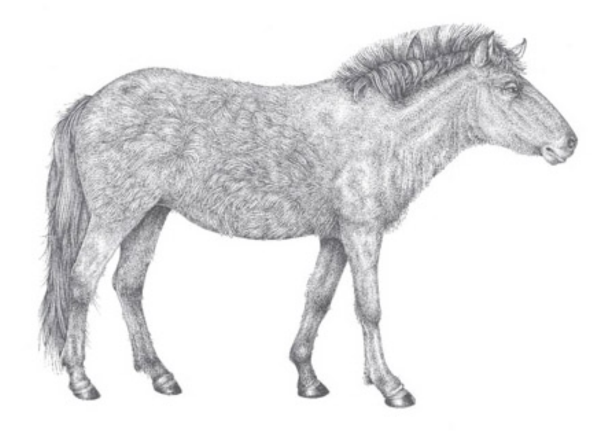
Los productores de carne podrían contarse entre los más fervientes partidarios de este enfoque orientado a la promoción de la vida salvaje. Conforme vaya abrazando una *dieta basada en las plantas*, la gente podría empezar a seleccionar con mayor exigencia las pocas cantidades de carne que decida comprar, eligiendo antes la calidad que la cantidad. Los consumidores podrían buscar aquellas piezas de vacuno, cordero, cerdo y pollo que procedieran de animales criados con métodos pensados para capturar carbono y promover la vida salvaje. Y la respuesta de los ganaderos y criadores de animales a estas tendencias podría llevarlos a abandonar los corrales de engorde intensivo y las jaulas en batería que recurren a los piensos importados para abrazar en cambio un conjunto de prácticas muy diferentes, como las de los *sistemas silvopastoriles*, en los que los animales se crían todo el año en zonas arboladas en pleno desarrollo. El volumen de producción de esta clase de sistemas es muy inferior al de la agricultura intensiva, pero los productos resultantes, positivos para el planeta, podrían venderse a precios más altos. Los árboles presentes en los campos podrían compensar con creces las emisiones de los animales y proporcionarles además la sombra y el abrigo que precisan para que su salud y su productividad se incrementen. A su vez, los animales fertilizarían los suelos y mantendrían a raya las malas hierbas.

Si los sistemas silvopastoriles funcionan tan bien es

porque reproducen las situaciones naturales. En épocas prehistóricas, mucho antes de quedar cubierta por una densa cubierta forestal, Europa era una tierra de bosques y pastos, un mosaico de especies arbóreas silvestres frecuentemente interrumpido por claros y praderas. El surgimiento de este paisaje se debió a las costumbres de forrajeo de una larga serie de manadas salvajes, desde las gigantescas y feroces reses que conocemos con el nombre de uros, hasta los caballos silvestres euroasiáticos o tarpanes, pasando por las hordas de bisontes, alces y jabalíes europeos —es decir, por el conjunto de animales que figuran en las pinturas rupestres halladas en Francia y España, por ejemplo—. Y lo que han intentado reproducir dos audaces ganaderos del sur de Inglaterra ha sido justamente esta clase de comunidad natural.

En 2000, Charlie Burrell e Isabella Tree hicieron un acto de fe y cambiaron el sistema de aprovechamiento de la granja de mil cuatrocientas hectáreas que poseen: la hacienda Knepp.[35] Enfrentados a la bancarrota a la que amenazaba llevarles el creciente coste de la maquinaria y los productos químicos agrícolas que empleaban en los terrenos marginales de su finca, Charlie e Isabella decidieron abandonar el tipo de explotación agrícola que llevaban toda la vida practicando y devolver a la propiedad su condición salvaje. Eliminaron las cercas, seleccionaron las especies ganaderas, los ponis, los cerdos y los gamos más apropiados para reproducir del mejor modo posible la mezcla de especies que habrían deambulado por esos mismos terrenos miles de años antes y las dejaron mezclarse y moverse a su antojo durante todo el año, sin aportarles ningún tipo de suplemento alimenticio. Y al mezclar de ese modo a los herbívoros, ciñéndose a las pautas naturales, Charlie e Isabella comenzaron a imitar las interacciones del universo salvaje. En los espacios naturales, las cebras y los ñúes pastorean concertadamente los pastizales. La cebra devora las hierbas más duras y más altas y deja a los ñúes las plantas más blandas y frondosas, ya que ellos sí que tienen capacidad de digerirlas. Los

estudios que se han realizado muestran que, si se deja pastar libremente al ganado vacuno, mezclado con burros, la ganancia de peso resultante es significativamente superior a la que se obtiene si ambas especies se alimentan por separado. En los hábitats salvajes se produce ese mismo efecto, junto con otros muchos complementarios. Si se quiere determinar la futura orientación que ha de darse a un entorno, esta circunstancia resulta crucial, y lo cierto es que su aplicación en la granja Knepp está transformando la finca. Al actuar juntos, como las manadas de la Inglaterra prehistórica, los animales empezaron a convertir los campos, hasta entonces monótonamente uniformes, en marismas, breñales, arboledas y matorrales nuevos. Por consiguiente, la biodiversidad de la granja aumentó de manera exponencial. En tan solo quince años se convirtió en uno de los lugares de Inglaterra más adecuados para observar las evoluciones de una verdadera profusión de plantas, insectos, murciélagos y pájaros, todos ellos tan raros como autóctonos.



La *granja salvaje* de Charlie e Isabella no ha dejado de producir alimentos. Todos los años, sus propietarios evalúan el número de animales que puede sostener el entorno, que sigue en constante cambio, y comercializan los excedentes. En la práctica, cumplen la función de un

superpredador.

La finca Knepp no es un proyecto de conservación. Y no lo es por la doble razón de que su objetivo no estriba en beneficiar a ninguna especie en particular y de que tampoco persigue una meta concreta. Se limita a dejar que los propios animales vayan dando forma al paisaje, y la verdad es que lo hacen a la perfección. Además de registrar una diversidad que supera todas las marcas, la granja está capturando toneladas de carbono en los suelos, ahora enriquecidos, y no solo está modificando el curso de los riachuelos, sino que también modera los desbordamientos fluviales que antes se producían aguas abajo. Podría decirse que la hacienda Knepp, en tanto que explotación ganadera funcional, es el entorno más parecido al antiguo hábitat de la Gran Bretaña salvaje que pueda encontrarse en la actualidad. Hay un montón de gente que tiene unas ganas enormes de visitar la propiedad. Además de la carne que vende y de los subsidios que recibe, la granja ha empezado a añadir a sus ingresos las entradas de dinero que obtiene de los safaris ecológicos y las acampadas silvestres que organiza, así que, al final, la apuesta se ha revelado rentable.

Cuando la biodiversidad comience a recompensarse adecuadamente, las granjas salvajes podrían convertirse en realidades perfectamente comunes y corrientes. Toda mezcla de animales que actúe como un agente favorable para el desarrollo de la comunidad formada por la fauna y la flora nativa logrará que el hábitat en el que opere regrese a su estado natural. Si los granjeros no pueden recurrir al turismo para completar sus ingresos, quizá puedan aprovechar en cambio la posibilidad de basar sus medios de vida en otras actividades complementarias, como la de la generación de energías limpias. Las gigantescas turbinas eólicas que se fabrican en nuestros días podrían presidir las praderas abiertas, o elevarse incluso, tal y como se ha demostrado en Alemania, por encima de las copas de los árboles de un bosque —sin interferir negativamente en el desarrollo de la fauna y la flora salvajes—. Si se les

proporciona el apoyo que necesitan, los criadores de animales del futuro podrían ser algo más que productores de alimentos. Podrían transformarse en ingenieros geotécnicos especializados en el conocimiento del suelo, en comerciantes de carbono, en silvicultores, en guías turísticos, en productores de energía y en conservadores del mundo salvaje —es decir, en custodios bien preparados y activos tanto en el aprovechamiento del potencial que encierra la naturaleza como en la apreciación del valor sostenible de sus tierras.

Si se motiva como es debido a sus usuarios, no es difícil imaginar que el enfoque de las granjas salvajes pueda levantar el vuelo y aplicarse a la transformación de regiones enteras. En el caso de la biodiversidad, hay una regla que casi siempre se cumple: cuanto mayor sea la superficie en la que se fomente su desarrollo, mayores serán también los beneficios que procure. Si los terratenientes de una determinada zona aceptan compartir sus ingresos, podrían unirse para crear enormes parques sin cercados, similares en muchos sentidos a las zonas de conservación de los masáis. De hecho, ya hay comunidades de terratenientes que están procediendo a unir miles de hectáreas en proyectos destinados a incrementar la biodiversidad, tanto en las Grandes Llanuras de Norteamérica como en los valles boscosos de los Cárpatos europeos.36 Es posible hacerlo.

Si trabajamos a gran escala surgirá otra oportunidad: la de materializar la más espectacular y controvertida de todas las ambiciones destinadas a devolver al mundo natural su condición salvaje: la reintroducción de los grandes predadores. En un mundo dispuesto a recompensar los incrementos de la biodiversidad y la captura de carbono, podría resultar sensato proceder de ese modo —suponiendo que encontremos espacio suficiente para hacerlo—, debido a los beneficios que se derivan de lo que ha dado en llamarse la *cascada trófica*. El ejemplo más célebre de este fenómeno se registró en 1995, tras la reintroducción de los lobos en el Parque Nacional de Yellowstone. Hasta ese regreso de los cánidos, las vastas manadas de ciervos

dedicaban un gran número de horas del día a ramonear en los matorrales y a alimentarse de los brotes de los árboles jóvenes que surgían en los valles y las gargantas fluviales. Con la llegada de los lobos, esa situación se acabó —y no porque devoraran a un gran número de cérvidos, sino porque los espantaron a todos—. La rutina cotidiana de los ciervos se modificó. Empezaron a verse obligados a desplazarse con frecuencia y a no poder permanecer demasiado tiempo en los espacios abiertos. En el breve plazo de seis años, los árboles volvieron a crecer y a crear espacios sombreados sobre los ríos, lo que a su vez permitió que los peces se congregaran sin ser vistos por las aves de presa. El fondo y las laderas de los valles abiertos se cubrieron de álamos temblones, sauces y chopos. En los bosques creció el número de pájaros y castores, y también se asistió a un incremento de la población de bisontes. Además, los lobos también cazaban a los coyotes, con lo que las colonias de conejos y ratones prosperaron, aumentando con ello la cantidad de zorros, comadrejas y halcones. Por último, hasta los osos medraron, ya que no les resultaba difícil aprovechar los restos de las piezas que cobraban los lobos. Y al llegar el otoño, los osos también empezaron a darse un festín con las bayas de los árboles y la maleza —que de otro modo nunca habrían alcanzado a dar fruto.[37]

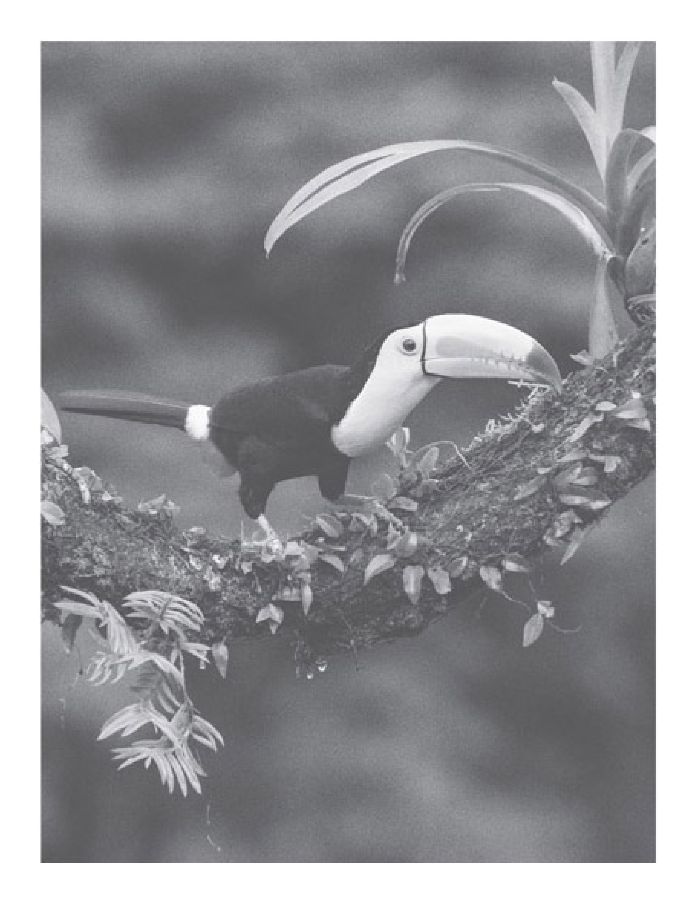
La conclusión es clara: si se pretende incrementar la biodiversidad y capturar carbono en un entorno como el de Yellowstone, basta con incluir al lobo en la receta. Este es el planteamiento que bulle en la mente de los europeos que actualmente se proponen dar una finalidad a los veinte o treinta millones de hectáreas de las tierras de labor que van a quedar abandonadas en torno al año 2030, a medida que el continente avance en su transición forestal. Se trata de una superficie del tamaño de Italia. Si los bosques van a terminar por repoblar las antiguas granjas mediante el simple proceso de la regeneración natural, lo mejor sería que esa reforestación contase con la mayor biodiversidad posible y que mostrara igualmente la mayor eficiencia

factible en la captura de carbono. Los gobiernos que entienden el verdadero valor de la naturaleza y su contribución a la estabilidad y el bienestar sociales están empezando a considerar seriamente la idea de que la recuperación del mundo salvaje constituye una opción política que debe refrendarse con la aplicación de medidas prácticas.

Contamos por tanto con todos los incentivos necesarios para alumbrar un planeta que, a finales de este siglo, resulte ser mucho más agreste que en sus comienzos. Los escépticos solo tienen que fijarse en una nación como Costa Rica para comprender que se trata de una posibilidad muy real, siempre y cuando concurran los elementos motivacionales correctos. Hace un siglo, más de las tres cuartas partes de Costa Rica estaban tapizadas de bosques —y gran parte de ellos eran selvas tropicales húmedas—. En la década de 1980, el descontrol de la explotación forestal y la demanda de tierras de cultivo habían reducido la cubierta forestal a la cuarta parte de la superficie del país. Preocupado por la perspectiva de que la constante deforestación pudiera reducir las prestaciones medioambientales de sus tierras salvajes, el gobierno costarricense decidió tomar cartas en el asunto, ofreciendo subsidios a los terratenientes que optaran por plantar árboles autóctonos. En solo veinticinco años, el bosque ha vuelto a recubrir la mitad de Costa Rica. Sus territorios silvestres ofrecen actualmente al país una parte sustancial de sus ingresos y desempeñan un papel axial en la determinación de su identidad.

Imagínese que consiguiéramos eso mismo a escala global. Un estudio del año 2019 sugiere que la recuperación de las cubiertas arbóreas podría llegar a absorber, al menos en teoría, hasta las dos terceras partes de las emisiones de carbono que todavía permanecen en la atmósfera a causa de nuestras actividades.[38] Tenemos por tanto a nuestro alcance la posibilidad de devolver a la naturaleza su condición salvaje, y no hay duda de que tenemos mucho que ganar si lo conseguimos. La creación de territorios

silvestres en todo el planeta nos devolverá la biodiversidad, y la biodiversidad hará lo que mejor sabe hacer: estabilizar el planeta.



Cómo planificar el pico de población humana

Hasta el momento, la cosmovisión que hemos estado exponiendo se ha centrado en la reducción de la huella de nuestro consumo y en lograr que el mundo salvaje se recupere de todas las formas significativas y sensatas posibles. Si adoptáramos con energía y determinación todas estas medidas, nuestro impacto global sobre el planeta sería sin duda mucho menor. Incluso las personas más acaudaladas, que son las que en el momento actual tienen una mayor huella, llevarían una existencia más próxima a lo sostenible. Por consiguiente, el impacto de toda nuestra especie se redistribuiría de manera más uniforme. Pese a todo, si queremos materializar la gran ambición del modelo de la rosquilla —es decir, un mundo estable en el que todo el mundo obtenga una porción justa de sus infinitos recursos—, deberemos incluir en la ecuación nuestras propias cifras demográficas.

Cuando yo nací, había menos de dos mil millones de personas en el planeta. Hoy andamos cerca de multiplicar por cuatro esa cifra. La población mundial no para de crecer, aunque también es verdad que lo hace a menor ritmo que en cualquier franja temporal posterior al año 1950. En la actualidad, las proyecciones de las Naciones Unidas indican que en 2100 habrá en la Tierra entre 9.400 y 12.700 millones de seres humanos.[39]

En estado salvaje, las poblaciones de animales y plantas de todo hábitat dado se mantienen aproximadamente estables a lo largo del tiempo, y guardan

además un equilibrio con el resto de la comunidad que forman la fauna y la flora. Si en un momento dado hay demasiados especímenes vivos, a cada uno de los individuos de esa comunidad le será más difícil obtener lo que necesita de ese hábitat, con lo que unos cuantos acabarán muriendo o abandonando la zona. Si son pocos los que nacen, habrá más comida, agua, refugios, etcétera, en todas partes. Por consiguiente, la especie se reproducirá con mucho éxito y volverá a alcanzar su máximo potencial de población en poco tiempo. De este modo, al crecer de forma moderada y menguar también de manera leve, el número de ejemplares de las diferentes especies mantiene sus oscilaciones numéricas en una horquilla que el hábitat puede sostener indefinidamente. Este número, que corresponde a la *capacidad de sustentación* que muestra un determinado entorno respecto de una especie en particular, constituye la esencia misma del equilibrio natural.

¿Cuál es la capacidad de sustentación de la Tierra para la especie humana? Pese a las propuestas razonadas y las alarmadas advertencias de muchos de los grandes pensadores de la historia, lo cierto es que todavía no hemos alcanzado el techo de crecimiento demográfico que nos impone la naturaleza. Parece que siempre hemos conseguido inventar o descubrir nuevas formas de utilizar el entorno y de lograr que nos proporcione una mayor cantidad de elementos esenciales —comida, abrigo, agua y todo lo demás—, así que nuestra población no ha dejado de crecer. De hecho, la realidad resulta aún más impresionante, ya que estamos sustentando sin excesivo esfuerzo la producción de muchos más elementos de los que nos resultan esenciales: colegios, tiendas, distracciones, instituciones públicas… Y todo ello sin dejar de incrementar nuestras cifras poblacionales a un ritmo extraordinario. ¿No habrá nada que pueda detenernos…?

Podemos estar prácticamente seguros de que la catástrofe que se está desarrollando ante nuestros propios ojos sugiere que sí existen factores capaces de frenarnos. La pérdida de la biodiversidad, el cambio climático, la presión

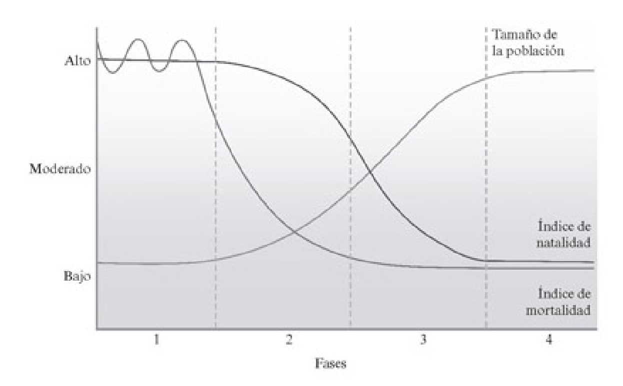
que nuestra explotación y polución de recursos está ejerciendo en los límites planetarios… Todo apunta a una conclusión: la de que finalmente nos estamos aproximando a toda velocidad a la capacidad de sustentación máxima del globo respecto del género humano. Llevamos anunciando todos los años, desde 1987, la variable fecha de la sobrecapacidad de la Tierra: se trata de un día del calendario que nos indica a modo de ilustración el momento en que el consumo anual de la humanidad supera la capacidad que tiene el planeta de regenerar esos recursos —en todo ese año—. En 1987 superamos la capacidad de regeneración de recursos de la Tierra el 23 de octubre. En 2019 lo habíamos hecho ya el 29 de julio. En el momento presente, los seres humanos gastamos 1,7 veces los recursos que el planeta alcanza a regenerar en un solo año.[40] Pese a que el 60 % de esa cifra sea consecuencia de nuestra huella de emisiones de carbono, lo cierto es que la fecha de la sobrecapacidad de la Tierra nos indica de manera clara que la demanda de recursos que exigimos al mundo natural es verdaderamente excesiva. Este rebasamiento de la capacidad de regeneración de recursos de la Tierra es el quid de la situación de insostenibilidad que hemos provocado, puesto que al consumir el capital de recursos del planeta estamos distorsionando su capacidad de autorregeneración. La catástrofe que nos aguarda en el futuro próximo se producirá cuando la Tierra nos reclame el impago de ese descubierto.

Si reducimos el impacto de nuestro consumo con la aplicación de todas las fórmulas esbozadas en los párrafos anteriores conseguiremos aumentar *de facto* la capacidad de sustentación de la Tierra, de modo que podremos compartir el globo con un mayor número de seres humanos. No obstante, es preciso ser claros: si queremos que todo el mundo disfrute de los recursos que merece en una proporción equitativa, y si nos proponemos mejorar el nivel de vida de la población entera del planeta, tal y como exige el modelo de la rosquilla, es importante que el crecimiento demográfico se estabilice. Por fortuna, las pruebas muestran

que eso es exactamente lo que se consigue con la mejora de las condiciones de vida de todos los habitantes del planeta.

Los geógrafos utilizan el término de *transición demográfica* para señalar las características de la senda que han de recorrer las naciones en el transcurso de su desarrollo económico. Dicho proceso se divide en cuatro etapas, aunque actualmente son muchos los países que todavía no han alcanzado a completarlas. El grado de avance registrado en ese proceso de transición viene dado por los índices de natalidad y defunción. Al ir progresando por dicha senda, los países viven un período de crecimiento demográfico explosivo, seguido de una estabilización que desemboca en una meseta estadística —como si hubieran llegado al punto de maduración, cabría decir—. Japón alcanzó ese estadio a lo largo del siglo XX. Los nipones habían permanecido miles de años en la Fase 1 de la transición, ya que eran una sociedad preindustrial, basada en la agricultura y proclive a sufrir desastres como las sequías, las inundaciones y las enfermedades infecciosas. Las tasas de natalidad eran elevadas, y las de mortalidad también, de modo que el volumen demográfico total variaba muy poco, creciendo solo de forma muy lenta con el paso de los siglos. Sin embargo, en 1900, Japón comenzó a industrializarse con la máxima urgencia. Los gobiernos japoneses, decididos a impedir que las naciones europeas les colonizasen, se embarcaron en una política de «país rico y ejército fuerte». Las enormes inversiones que se efectuaron en ciencia, ingeniería, transporte, educación y agricultura transformaron la sociedad japonesa. Ese proceso de industrialización llevó a Japón a la Fase 2, en la que los índices de natalidad se mantienen en niveles altos, pero los niveles de mortalidad caen en picado. Las mejoras debidas a la industrialización en materia de producción de alimentos, educación, atención médica y saneamiento generaron un acusado descenso de los índices de mortalidad del país. Y dado que las mujeres seguían trayendo al mundo el mismo número de hijos que siempre habían tenido —cuatro, cinco o seis, por regla general—, la

población japonesa empezó a crecer. Entre 1900 y 1955 se duplicó, alcanzando así los 89 millones de personas.



Inmediatamente después de la segunda guerra mundial, y debido a su condición de potencia derrotada con un desarrollo económico sujeto a la supervisión de los Aliados, Japón se vio obligado a abandonar sus ambiciones militares y a basar su reconstrucción en líneas de actuación acordes con la economía global. Al iniciarse el proceso de la Gran aceleración, que dio lugar a un pico en la demanda de bienes de consumo (como lavadoras, televisiones y coches), Japón se encontró en una buena posición para convertirse en un productor específicamente consagrado al suministro de tecnología. Entre principios de la década de 1950 y comienzos de la de 1970 se asistió al llamado «milagro japonés», con un rápido crecimiento de las ciudades secundado por el incremento de los ingresos, la mejora de la educación y el ascenso de las aspiraciones personales y nacionales. Sin embargo, el factor crítico fue el súbito y acusado descenso que experimentaron en ese mismo período las tasas de natalidad. En 1975, la familia nipona media tenía únicamente dos hijos. La mayor parte de la población vio mejorar muchos de los aspectos de su existencia, pero la vida empezó también a encarecerse. Había menos espacio, menos dinero, menos tiempo para

criar a los hijos… —y también menos incentivos para formar familias numerosas, al haber descendido notablemente la mortalidad infantil gracias a la mejora de la dieta y la atención sanitaria—. Japón se internaba así en la Fase 3 de la transición demográfica, en la que los índices de mortalidad permanecen en valores bajos mientras que las tasas de natalidad caen. Y con la disminución del tamaño de las familias, el anterior crecimiento explosivo de la población empezó a vacilar. La curva del incremento demográfico se acercaba a su pico máximo.

En el año 2000, Japón contaba con 126 millones de habitantes. Esa es también la cifra que hoy mismo tiene. La población se ha nivelado. Japón se encuentra en la Fase 4 de la transición demográfica, en la que tanto los índices de natalidad como los de mortalidad son bajos, con lo que vuelven a anularse mutuamente y la demografía se estabiliza. La explosión poblacional registrada en Japón fue un acontecimiento temporal, una ocurrencia única, frenada en último término por los avances sociales vinculados con la Gran aceleración.

Todas las naciones del globo están entrando actualmente en esta cuarta fase de la transición demográfica. El enorme salto que experimentaron en el siglo XX las cifras demográficas del género humano se produjo porque cientos de naciones estaban viviendo en ese período las fases segunda y tercera de la transición demográfica. Es posible levantar una cartografía de esa transición poblacional en el conjunto del planeta. El ritmo de crecimiento anual de la población mundial alcanzó muy pronto su punto culminante, nada menos que en 1962, y desde entonces, ha venido descendiendo, en general, de año en año. Esto implica que el paso de la Fase 2 a la Fase 3 de la transición demográfica mundial se produjo, en promedio, en torno a esa fecha. Desde entonces, el tamaño medio de las familias se ha reducido a la mitad en todo el planeta. A principios de la década de 1960, lo habitual era que las mujeres tuviesen cinco hijos. En nuestros días, la media es de 2,5 hijos por mujer. El mundo se aproxima al final de la

Fase 3.[41]

Evidentemente, las grandes preguntas son las siguientes: ¿cuándo alcanzará el mundo la estabilización de la Fase 4? ¿En qué momento se comportará la población del globo como la de Japón y alcanzará su pico máximo? El día en que eso se produzca nos encontraremos en un momento histórico. Será la fecha que los estudiosos de la población, es decir, los demógrafos, denominan *pico de población humana*, y representará el instante en el que el crecimiento de nuestra población venga a detenerse por primera vez desde que nos sedentarizamos y empezamos a cultivar la tierra, hace diez mil años. Será un hito en el camino que conduce a la recuperación del equilibrio humano en la Tierra.

Sin embargo, la realidad es que, aunque alcancemos la Fase 4 en el globo, tendrá que pasar mucho tiempo antes de que nuestra población llegue a su punto máximo, debido a lo que el científico social Hans Rosling denomina la «saturación inevitable».[42] En primer lugar, el tamaño de las familias ha de reducirse lo suficiente como para alcanzar el *pico de población infantil*, es decir, el punto en el que deja de crecer el número de niños que nacen en el conjunto del planeta. Después tenemos que esperar a que esa generación de chiquillos, que habrá sido la más amplia de la historia, agote las décadas de sus veinte y sus treinta años, ya que esa será la franja de edad en la que habitualmente tengan hijos —solo después empezará a observarse que la población mundial entra en la meseta prevista—. En esencia, únicamente cuando superemos el «pico de maternidad», en el que el tamaño de las familias se reducirá al mínimo, dejará de crecer *de facto* la población global.

Aún hemos de añadir a estas consideraciones el hecho de que el número total de personas que habitan la Tierra está inflado por una situación que, a primera vista, es una tendencia positiva —y de la que yo mismo formo parte, evidentemente—: el incremento de la esperanza de vida. A medida que las naciones avanzan por la senda de la transición demográfica, la esperanza de vida aumenta

rápidamente. En la Fase 1, en la que la mortalidad infantil, las enfermedades y las dietas carenciales constituyen un aspecto corriente de la vida cotidiana, la gente vive aproximadamente hasta los cuarenta años. En la Fase 4, doblan esa cifra. De hecho, las predicciones indican que a mediados del siglo XXI el número de personas mayores de sesenta y cinco años duplicará al de niños menores de cinco. La saturación inevitable determina que nuestra población conserve un enorme impulso —es decir, lo contrario de la inercia que conoció al iniciarse el crecimiento demográfico explosivo de hace un siglo—. Esa cantidad de movimiento que aún la anima hace poco probable que alcancemos el pico de población humana a lo largo del presente siglo. La División de Población de las Naciones Unidas publicó en 2019 su último estudio proyectivo sobre la demografía humana global. En él se indica que, si la transición demográfica del planeta se desarrolla según lo esperado, la población humana alcanzará su pico máximo a principios del siglo XXII, con una cifra total de 11.000 millones de habitantes, es decir, 3.200 millones de personas más que en nuestros días. Dada la naturaleza de la curva, parece que a partir del año 2075 el incremento poblacional global será ya relativamente bajo —y no debemos olvidar que apenas faltan cincuenta y cuatro años para esa fecha—. Ahora bien, ¿hay algún modo de propiciar que ese pico se produzca antes y se alcance con valores más bajos?

En 1980, China creyó poder ofrecer una respuesta al poner en marcha su política del hijo único. Aun dejando a un lado las cuestiones morales, la dificultad de llevar a la práctica esa medida y las perturbaciones sociales y culturales que lleva aparejadas, lo cierto es que hay pocas pruebas que indiquen que un enfoque de ese tipo pueda imprimir al proceso una velocidad superior a la que le procura el desarrollo económico. En el mismo período en el que el tamaño medio de las familias chinas cayó de seis hijos a uno solo, la vecina Taiwán experimentó un descenso mayor sin necesidad de recurrir a la política del hijo único

—y como simple consecuencia de recorrer a buena velocidad los tramos naturales de su transición demográfica —.[43] Parece que la mejor forma de estabilizar la población consiste en proporcionar apoyo a las naciones que tratan de acelerar sus procesos de transición demográfica. Desde el punto de vista práctico, esto significa que hay que ayudar a los países menos desarrollados a materializar lo más rápidamente posible los objetivos del modelo de la rosquilla: hay que respaldar a las poblaciones que se esfuerzan en salir de la pobreza y que intentan construir por sus propios medios redes de atención sanitaria y buenos sistemas educativos, además de unos mejores transportes y unos mayores niveles de seguridad energética. Para ello es preciso lograr que esos países resulten atractivos para los inversores —aunque, de hecho, hay que hacer todo aquello que mejore la vida de la gente—. De entre todas esas mejoras sociales se ha descubierto una en particular que tiende a reducir de manera significativa el tamaño de las familias: el empoderamiento de las mujeres.[44] En todos los países en que las mujeres disponen del derecho al voto, en aquellas regiones en que la escolarización de las niñas se prolonga, cada vez que las mujeres disponen de la capacidad de regir sus vidas en lugar de tener que someterlas al dictamen de los hombres, allí donde encuentran acceso a una buena atención médica y a un adecuado sistema de contracepción, siempre que cuentan con libertad para desempeñar cualquier clase de empleo y de elevar sus aspiraciones existenciales, las tasas de natalidad caen. La razón es muy simple: el empoderamiento se acompaña de una mayor libertad de elección, de modo que, si la vida ofrece más opciones a las mujeres, lo que estas eligen muchas veces es tener menos hijos. Cuanto más rápida y completamente se efectúe el proceso de empoderamiento de las mujeres, tanto más se acelerará también, en cualquier nación, el paso de la Fase 3 a la Fase 4.

Este empoderamiento puede adoptar un gran número de formas. Hay algunas zonas rurales de la India en las que

solo el 40 % de las jóvenes prosiguen sus estudios más allá de los catorce años. La distancia que las separa del instituto es a menudo tan grande que a las adolescentes no les resulta posible ir al colegio y volver a casa con tiempo suficiente para realizar las tareas domésticas que siguen exigiéndoseles. Para responder a esta situación, varios gobiernos estatales y proyectos benéficos entregaron gratuitamente cientos de miles de bicicletas a las chicas, y la libertad de movimientos que consiguieron mejoró radicalmente su asistencia a clase. Hoy es ya habitual ver a grupos de muchachas pedaleando entre los campos de la India rural, provistas al fin de la capacidad de culminar su educación.

Las investigaciones efectuadas en el Centro Wittgenstein de Demografía y Capital Humano Global de Austria han demostrado que la concreción de un sólido esfuerzo internacional encaminado a mejorar los niveles educativos en el conjunto del planeta puede transformar de manera espectacular las tendencias del crecimiento demográfico humano.[45] En una de sus previsiones, los estudiosos de esa institución calcularon lo que sucedería si los sistemas educativos de las naciones más pobres del mundo mejoraran en el siglo XXI a la misma velocidad que acertaron a imprimirle a lo largo del XX los países de más rápido desarrollo económico. En ese supuesto de avance acelerado, el pico de población humana se produciría muy pronto, en 2060, nada menos, y se alcanzaría con una cifra de 8.900 millones de personas. Esto constituye una revelación asombrosa, ya que significa que el simple hecho de invertir en los sistemas educativos y sociales podría permitirnos reducir el pico de población humana en más de dos mil millones de personas y adelantarlo cincuenta años. Aun en el caso de que hubiera algún error en los supuestos, es altamente probable que los datos de ese modelo, unidos a los ejemplos ya constatados en el mundo real, nos estén indicando una senda clara para contribuir a las perspectivas de progreso de la humanidad mediante la vigorosa introducción de mejoras en las vidas de los más

desfavorecidos.

Conseguir que la gente deje atrás las situaciones de pobreza y empoderar a las mujeres es la forma más rápida de poner fin a este crecimiento acelerado de la población mundial. ¿Y por qué no habríamos de querer que estas cosas se materializaran? No se trata únicamente del número de habitantes del planeta. Estamos hablando de un proyecto vinculado con la asunción de un compromiso favorable a la instauración de un futuro equitativo y justo para todos. Lograr que la gente cuente con mayores oportunidades en la vida es sin duda algo que todos estaríamos dispuestos a conseguir, tuviéramos o no los retos medioambientales que tenemos. Estamos por tanto ante una maravillosa solución en la que todo el mundo sale ganando, y este es por cierto un tema que se repite cada vez que avanzamos en la senda de la sostenibilidad. Las cosas que tenemos que hacer para devolver al planeta su condición salvaje tienden a ser cosas que de todos modos tendríamos que concretar para ser congruentes con nuestras mejores tendencias.

Cuando finalmente logremos alcanzar el pico de población humana nos encontraremos ante un hecho muy significativo. Sin embargo, no tiene por qué marcar necesariamente el término del viaje. Hay algunas pruebas que señalan que la transición demográfica tiene una Fase 5. La población de Japón se encuentra actualmente en declive. Las previsiones indican que en la década de 2060 el país habrá bajado a cien millones de habitantes, situándose por tanto en cifras aproximadamente similares a las que tenía en la década de 1960. Ese declive conlleva también un envejecimiento de la población, lo que implica que el porcentaje de personas mayores será superior al actual. Desde el punto de vista económico, esto plantea un problema de mucho calado. La población trabajadora tendrá que sostener a un creciente número de ancianos. De hecho, este proceso ya se ha iniciado, y dado que Japón es uno de los primeros países del mundo que se adentra en la

quinta fase de la transición demográfica, se han suscitado en el país intensos y profundos debates éticos orientados a esclarecer las posibles vías de actuación. El actual imperativo de un incesante crecimiento del producto interior bruto aviva en los políticos la tentación de promover el aumento de la natalidad a fin de disponer en el futuro de un mayor número de trabajadores, o aun de exigir que los jubilados japoneses vuelvan a asumir un empleo a fin de aliviar las cargas fiscales que han de soportar sus conciudadanos de mediana edad. Otros sugieren que si en algún sitio ha de implantarse la robótica y las aplicaciones de la inteligencia artificial es justamente en Japón, ya que esos métodos ayudarían a mantener en buenos niveles la situación económica del país. Si conseguimos alumbrar una economía mundial menos dependiente del crecimiento, cabe esperar que el implacable impulso de un rendimiento económico en permanente alza vaya suavizándose, y que Japón, seguido de las demás naciones del planeta, logre encontrar un razonable equilibrio, con una población menor, en un mundo más maduro y fiable.



Si nos esforzamos hoy, con intensidad, en mejorar las condiciones de vida del mayor número de gente posible, los modelos más optimistas señalan que la población humana podría recuperar los niveles que actualmente tiene a finales de este siglo. Iniciado el siglo XXII, es posible que nuestra demografía continúe descendiendo con suavidad, que la sociedad global demande una menor cantidad de recursos a nuestro mundo, y que contribuyamos a satisfacer las necesidades materiales por medio de soluciones tecnológicas, lo que en realidad no difiere demasiado de lo que siempre hemos hecho.

Sin embargo, aún nos queda un larguísimo y formidable camino por recorrer antes de llegar a ese punto sin sucumbir a la catástrofe. La saturación inevitable, es decir, el incremento del número de seres humanos que todavía está por producirse, y durante muchos años, viene acompañada de otro elemento insoslayable: el que determina que las decisiones que tomemos hoy tengan un carácter cada vez más crítico. Tenemos que ponernos todos de acuerdo y esforzarnos con el máximo ahínco para dar al conjunto de los habitantes del planeta, y lo más pronto posible, un nivel de vida justo y decente.

Cómo conseguir una vida más equilibrada

Si conseguimos concretar la revolución de la sostenibilidad, impulsar la devolución de su condición salvaje a la naturaleza y materializar las iniciativas tendentes a la estabilización de nuestra demografía, nos transformaríamos en una especie capaz de vivir en armonía con el mundo natural que la rodea. ¿Cómo afectaría ese profundo cambio a nuestra existencia individual? En un futuro próspero y sostenible nuestra dieta se basará en gran medida en las plantas, y dispondrá de un gran número de alternativas más saludables que la carne. Utilizaremos energías limpias para cubrir todas nuestras necesidades. Los bancos y los fondos de pensiones invertirán únicamente en empresas sostenibles. Quienes opten por tener hijos formarán probablemente familias de menor tamaño. Tendremos la posibilidad de elegir concienzudamente la comida, el pescado, la carne y los productos derivados de la madera, ya que dispondremos de información muy detallada en cada compra. Nuestros desechos serán mínimos. El poco carbono que aún continúen emitiendo nuestras actividades será compensado automáticamente por el precio de venta de los artículos generados por esos medios, y las cantidades que se recauden servirán para financiar el importante número de proyectos de restitución de la condición salvaje de la naturaleza que habrán surgido en el mundo.

En realidad, en ese futuro potencial, nos resultará más fácil que en la actualidad llevar una existencia bien equilibrada y en armonía con el mundo natural. Se habrá

conseguido obligar a los líderes políticos y empresariales a construir sociedades y a fabricar productos que nos ayuden a todos a generar un menor impacto ecológico. Fijémonos por ejemplo en el procesamiento de los residuos. Recuerdo perfectamente que antes de la instauración de la actual cultura de usar y tirar, la gente reparaba y reutilizaba las cosas. Había también muy poco plástico, o ninguno, y la comida era un artículo considerado con el respeto de los bienes preciosos. El presente hábito de deshacernos de todo —pese a que en un planeta finito no exista forma alguna de «deshacerse» de nada, evidentemente— es relativamente nuevo. Dejando a un lado el hecho de que los desperdicios son eso, desperdicios, lo cierto es que su acumulación resulta muy dañina. El mundo viviente se enfrenta al mismo problema, y haríamos bien, una vez más, en copiar sus soluciones. En la naturaleza, los desechos de un proceso son el alimento del siguiente. Todas las materias se reutilizan en vastos ciclos, y en ellos participan muchas especies distintas. En último término, casi todo es biodegradable.

Las personas que estudian las posibilidades de una *economía circular*, como los investigadores de la Fundación Ellen MacArthur,[46] buscan formas de aplicar esa misma lógica, y con idéntica eficiencia, a nuestras sociedades. La clave de esta mentalidad circular pasa por imaginar la sustitución del actual modelo de producción —consistente en coger, usar y tirar— por otro en el que las materias primas se conciban a la manera de nutrientes a reciclar obligatoriamente, tal y como sucede en la naturaleza. Concebidas así las cosas, vemos con claridad que los seres humanos nos hallamos esencialmente inmersos en dos ciclos diferentes. Todo lo que se degrada por la acción de los organismos vivos —la comida, la madera, la ropa hecha con fibras naturales...— forma parte de un ciclo biológico. Todo cuanto no es susceptible de esa biodegradación —los plásticos, los materiales sintéticos, los metales...— participa de un ciclo técnico. Las materias primas de ambos ciclos, las fibras de carbono o el titanio, por ejemplo, son elementos que es preciso reutilizar. El truco consiste en

idear fórmulas que permitan hacerlo.

En el ciclo biológico, los residuos de los alimentos son el componente clave. Como ya hemos visto, en el momento presente la producción de comida llevaba aparejado un proceso de deforestación, la utilización de fertilizantes y pesticidas, y el uso de combustibles fósiles para su transporte. La comida es además muy cara, y en el mundo hay muchas personas que todavía han de hacer grandes esfuerzos para acceder a una dieta saludable. Pese a ello, perdemos y tiramos la tercera parte del total de alimentos que producimos.[47] En los países pobres, que tienen menos infraestructuras, el grueso del desperdicio alimentario se produce antes de la llegada de la comida a las tiendas. Las principales causas son la pérdida de cosechas, el deterioro de los alimentos y unos sistemas de almacenamiento deficientes. En los países ricos, el desperdicio se genera fundamentalmente después de la cosecha o de la producción. Una parte de los artículos son simplemente descartados debido a que se entiende que adolecen de alguna imperfección, otros se tiran por haberse convertido en un excedente como consecuencia de un pedido inflado y fallido, y una gran cantidad simplemente no llega a consumirse y acaba en el contenedor de la basura. Si el mundo fuera más sensato, se mejorarían las infraestructuras y los métodos de almacenamiento. Las empresas podrían alimentar al ganado con esos desperdicios, o enviarlos a las granjas de insectos que crían moscas para los peces o para elaborar piensos destinados a los animales. También podrían utilizar como combustible de origen biológico los restos de carácter fibroso —por ejemplo, las cáscaras de los frutos secos y las virutas y serrines de la industria maderera —, generando de ese modo calor y electricidad. Si hicieran esas cosas podrían capturar el carbono que emitimos y almacenarlo. Podrían quemar incluso los desperdicios en un entorno desprovisto de oxígeno para producir carbón vegetal (o *biocarbón*), una masa similar al carbón de leña que puede emplearse como material de construcción, como combustible de bajas emisiones de carbono, o como aditivo

para los suelos, ya que no solo los enriquece sino que vuelve a bloquear el carbono bajo la superficie de la tierra.

En el ciclo técnico, muchas de las eficiencias circulares derivan de una mejor coordinación en el diseño de los productos. Las compañías que fabrican objetos de plástico, materiales sintéticos y metales pueden elaborarlos con vistas a una larga duración y no con la idea de una obsolescencia programada que los vuelva inservibles en solo unos pocos años. Podrían construir los componentes de forma que resulte fácil extraerlos, desmontarlos, reformarlos y actualizarlos. La fabricación de los productos debería estandarizarse mucho más, ya que de ese modo habría un gran número de proveedores capaces de elaborar los componentes de los mismos, y además estos podrían intercambiarse. Todas las líneas de producción deberían obedecer a un plan preestablecido a fin de optimizar la obtención de las materias primas o las piezas básicas. También tendría que preverse el destino final al que tuvieran que enviarse todos los elementos de la producción. Hay quien piensa que el enfoque cíclico hará surgir un nuevo tipo de relación entre los consumidores y las empresas. Los primeros podrían limitarse a alquilar las lavadoras y los televisores a sus respectivos fabricantes, tal y como sucede actualmente con los terminales de teléfono, aunque en este caso habría que prestar una atención mucho mayor a la simplicidad de las reparaciones y al reciclado.

Con el tiempo todo material o sustancia química que no pueda reciclarse, o que sea inherentemente peligrosa para el entorno, terminará eliminándose del proceso económico, y esto en los dos tipos de ciclos. En este sentido, los hidrofluorocarburos son uno de los elementos más significativos. Estos compuestos se encuentran actualmente en los refrigeradores y en los sistemas de aire acondicionado. Si se liberaran al medioambiente al final de la vida útil de las máquinas que los contienen, se añadiría a la atmósfera una cantidad de gases de efecto invernadero equivalente a cien gigatoneladas de dióxido de carbono. En 2016, un acuerdo internacional allanó el camino para su

transformación segura en una serie de productos químicos que no incidan en el calentamiento global.[48]

La aspiración de la economía circular consiste en alumbrar un mundo sin polución: sin plásticos flotantes en el mar, sin que las chimeneas de las industrias emitan gases tóxicos, sin que nadie proceda a quemar los neumáticos viejos, sin vertidos de petróleo... Sería de hecho un mundo capaz de revertir los resultados de la ineficiencia actual. Los vertederos podrían convertirse en minas a cielo abierto, ya que las empresas pagarían fuertes sumas para obtener en ellas los nutrientes o elementos básicos de la economía circular. Podrían recuperarse los microplásticos que rotan interminablemente en los vastos giros oceánicos y combinarse entre sí, transformando esos espacios polucionados en granjas marinas. Un creciente número de personas se muestran actualmente convencidas de que si cambiamos la manera en que concebimos la utilización de nuestros recursos, la humanidad lograría erradicar el despilfarro y acabar reproduciendo el enfoque cíclico de la naturaleza.

Pero ¿qué hay de los lugares en los que desarrollamos nuestra vida? Según las predicciones, en 2050, el 68 % de la población mundial vivirá en un entorno urbano. Hubo un tiempo en que los defensores del medioambiente consideraban que las ciudades eran el azote del planeta, dado que no solo se trataba de lugares congestionados por la polución y el tráfico de vehículos de elevado consumo de energía, sino que estaban pobladas por gentes que necesitaban una interminable serie de productos y materiales susceptibles de generar una huella ecológica muy negativa en todo el mundo. Sin embargo, con el paso del tiempo, los ecologistas han empezado a valorar el hecho de que la elevada densidad de población de las ciudades hace que posean un elevado potencial de sostenibilidad. Los urbanistas están aprendiendo a diseñar unas ciudades más compatibles con los peatones y los ciclistas. Saben construir también unos transportes públicos eficientes y de bajas emisiones de carbono. Hay ciudades, como Copenhague,

que están instalando unos sistemas de calefacción central de barrio que obtienen su energía de plantas geotérmicas o de los desperdicios generados por la propia ciudad. Se puede exigir que los grandes y costosos edificios que se elevan en el corazón de las ciudades satisfagan unos elevados niveles de aislamiento y eficiencia energética. Todo esto ha permitido que las emisiones de carbono de una persona que resida en una ciudad sean hoy en día significativamente inferiores —en muchos casos— a las de alguien que viva en el campo.

Hay enormes incentivos que tienden a conseguir que las mayores urbes del mundo avancen aún mucho más en este terreno. En un mercado global, los alcaldes de las grandes poblaciones han comprendido que tienen que competir con sus colegas de las ciudades del resto del mundo —y competir precisamente en el ámbito de la captación de los mejores talentos de cada generación—. Una de las formas más eficaces de atraer a la gente a las ciudades consiste en lograr que estas sean lo más verdes y lo más agradables posible. Además de constituir espacios para el ocio, se ha demostrado que los ámbitos dedicados a vida vegetal urbana refrescan las ciudades, purifican el aire y mejoran el bienestar mental de los urbanitas. En consecuencia, las ciudades están volviendo a dar cabida a la naturaleza en sus municipios, y para ello proceden a ampliar sus parques, a construir avenidas y a fomentar la construcción de azoteas verdes o ajardinadas y la aparición de paredes cubiertas por cascadas de plantas. París ha añadido ya cien hectáreas de espacios verdes, tanto en sus tejados como en los muros de sus edificios. En varias ciudades chinas se están creando humedales en los márgenes de los ríos urbanos. Con ello se están consiguiendo mitigar los efectos de las inundaciones estacionales y se está aumentando también la superficie de los espacios naturales de que disponen los ciudadanos. Londres ha declarado ser la primera ciudad del mundo concebida al modo de un parque nacional, y para ello ha elaborado un plan destinado a convertir más de la mitad de

su superficie en espacios naturales a fin de conseguir que la vida de los londinenses tenga un carácter más verde, más saludable y más vinculado con los espacios agrestes.

La ciudad-estado de Singapur está decidida a transformarse en una ciudad dentro de un jardín. Todas las nuevas construcciones han de responder a la exigencia de sustituir los espacios verdes que se pierden en el suelo debido a su emplazamiento con una superficie equivalente de vida vegetal en altura. De este modo, la ciudad se ha dotado ya de varias docenas de edificios diseñados específicamente para quedar cubiertos de plantas, y de entre ellos destaca un hospital que está informando de que, gracias a esos espacios verdes, sus pacientes están consiguiendo unos mejores índices de recuperación. Singapur está vinculando todos sus parques por medio de un conjunto de corredores verdes, y ha convertido cien hectáreas de terrenos costeros de excelente calidad en un embalse y un jardín con un bosque de árboles artificiales gigantescos que alcanzan los cincuenta metros de altura y están alimentados con paneles solares. Mediante esa energía, estos árboles no solo irrigan los jardines con el agua de lluvia que recogen, sino que también filtran el aire de la ciudad.

La bióloga Janine Benyus, cofundadora del Instituto de Biomimética de Montana, en Estados Unidos —cuyo objetivo consiste en lograr que la planificación urbanística se inspire en un nuevo enfoque verde—, ha planteado un reto a todas las ciudades. Esta científica, que parte de la base de que toda ciudad ocupa un espacio que en su día fue un hábitat natural, sugiere que cada una de ellas deba igualar, como mínimo, los servicios medioambientales que dicho hábitat generaba en su día. De ese modo ha de reproducir los mismos montantes de energía solar que movilizaba el terreno, la fertilidad con la que el ecosistema anterior enriquecía los suelos, el volumen de aire que purificaba, el agua que producía, el carbono que capturaba, y la biodiversidad que albergaba. Y según parece, los arquitectos han recogido el guante. Los mejores edificios

sostenibles que se construyen en nuestros días son generadores netos de energía renovable, purifican el aire que los rodea, tratan las aguas residuales que generan, crean suelo fértil a partir de esas mismas aguas negras y ofrecen un hogar permanente a un gran número de animales y plantas. En el futuro es muy posible que las ciudades consigan dar beneficios medioambientales en lugar de limitarse a tomarlo todo del mundo natural.



Dar y tomar, esa es la esencia de todo equilibrio. Cuando el conjunto de la humanidad se encuentre en situación de devolver a la naturaleza al menos tanto como lo que toma de ella, cuando comencemos a restituir parte de nuestra deuda, todos nosotros empezaremos a llevar una vida más equilibrada. Ya hay ejemplos de esta nueva forma de pensar en el conjunto del mundo. Si todos los países se fijaran por iniciativa propia una serie de metas positivas en materia de beneficios no solo económicos sino también para las personas y para el planeta, tal y como hace Nueva Zelanda, si todas las naciones ofrecieran a su población un nivel de vida tan alto como el de Japón, si abrazaran la revolución

de las energías renovables a la manera de Marruecos, si administraran sus mares con la prudencia de Palaos, si cultivaran plantas con la misma eficiencia y sostenibilidad de algunos granjeros de los Países Bajos, si comieran carne con la parquedad de las gentes de la India, si fomentaran la recuperación del mundo natural con la determinación de Costa Rica, y si integraran la naturaleza en las ciudades al modo de Singapur, la humanidad en su conjunto podría alcanzar al fin un equilibrio con el mundo natural. Pero será preciso que los mayores cambios vengan de todas aquellas naciones, entidades o actividades que generen mayores huellas ecológicas. No funcionará si unos países efectúan esa transición y otros no.

En el momento presente se observan algunas resistencias. Cuando se contemplan los planteamientos de la sostenibilidad, es muy fácil caer en el espejismo de contemplar fundamentalmente lo que perdemos y pasar por alto lo que ganamos. Sin embargo, la realidad es que la concreción de un mundo sostenible nos ofrece muchísimas ventajas. Al perder nuestra dependencia del carbón y el petróleo y generar energías de carácter renovable ganamos un aire y un agua limpios, una electricidad barata para todos, y unas ciudades más tranquilas y seguras. Al perder el derecho a pescar en ciertas aguas, ganamos un océano saludable que nos ayudará a combatir el cambio climático y que en último término nos ofrecerá una mayor cantidad de pescado, crustáceos y moluscos. Al eliminar gran parte de la carne de nuestra dieta, ganamos una mejor forma física, una mayor salud y una alimentación menos cara. Al perder tierras por devolverlas a su estado salvaje, ganamos la oportunidad de la reafirmación personal que se deriva de la reconexión con el mundo natural, tanto en tierras y mares lejanos como en nuestro propio entorno local. Al perder la dominación que ahora sojuzga los espacios naturales, junto con su fauna y su flora, ganamos la posibilidad de vivir en ellos con una estabilidad duradera y de transmitir ese equilibrio a las generaciones siguientes.

Todo está dispuesto para que logremos ganar ese

futuro. Tenemos un plan. Sabemos qué hemos de hacer. Hay una senda que conduce a la sostenibilidad. Se trata además de un camino que puede desembocar en un futuro mejor para todos los seres vivos de la Tierra. Debemos hacer saber a nuestros líderes políticos y empresariales que lo hemos comprendido así, que esta visión del futuro no es solo algo que *necesitamos*, sino que se trata básicamente de algo que *queremos*.

CONCLUSIÓN

Nuestra mayor oportunidad

Soy una persona de otra época. No hablo metafóricamente, sino de forma literal. Llegué al mundo en un período que los geólogos denominan el Holoceno, y lo abandonaré, igual que todos cuantos vivimos en la actualidad, en el *Antropoceno*, es decir, el período de los seres humanos.

El término «Antropoceno» proviene de una propuesta de nomenclatura efectuada en 2016 por un grupo de eminentes geólogos. Esta práctica de dividir la historia de la Tierra en una serie de períodos con nombre y particularidades propias es muy antigua. Cada uno de esos períodos se distingue de los demás en función del conjunto de características que muestran las rocas que lo integran y que lo diferencian de los anteriores y los posteriores: lo que se observa fundamentalmente es tanto la ausencia de algunas de las especies fósiles que florecieron en las eras previas como la aparición de otras nuevas.

Eso es algo que sin duda va a verificarse en los estratos de roca que se están formando en nuestros días. No solo van a contener menos especies que las capas de suelo que las precedieron, también van a exhibir una serie de marcadores totalmente nuevos: fragmentos de plástico, isótopos de plutonio (debido a la actividad nuclear), y una distribución mundial de los huesos de las aves domésticas. Los geólogos han sugerido que esta nueva época pudo haber empezado en la década de 1950 y piensan que debería recibir el nombre de Antropoceno, dado que es la especie humana, más que ninguna otra, la que determina sus peculiaridades.

No obstante, lo que para los geólogos fue un nombre generado por la simple aplicación de las rutinas científicas

se ha convertido hoy, a los ojos de otros muchos estudiosos, en la más vívida expresión del alarmante proceso de cambio al que nos enfrentamos en el momento presente. Nos hemos convertido en una fuerza global tan poderosa que nuestra sola actividad está afectando al planeta entero. De hecho, el Antropoceno podría acabar siendo un período insólitamente breve de la historia geológica, ya que existe la posibilidad de que termine con la desaparición irreversible de la civilización humana.

No tiene por qué ser así. La irrupción del Antropoceno todavía podría venir a señalar el inicio de una nueva relación sostenible entre los seres humanos y el planeta. Podría constituir el período en el que aprendimos a trabajar de manera concordante con la naturaleza en lugar de en su contra, un período en el que desaparezcan en gran medida las diferencias entre lo natural y lo gestionado, ya que nos habremos convertido en atentos administradores de la Tierra entera, tras haber apelado a la extraordinaria resiliencia del mundo natural para lograr que nos ayude a recuperar la biodiversidad que un día tuvo, pese a haberla puesto nosotros mismos al borde del abismo.

Al final, seremos nosotros quienes decidamos qué versión del Antropoceno habrá de desarrollarse ante nuestros ojos. Puede que los seres humanos seamos criaturas ingeniosas, pero también es verdad que somos belicosos. Las guerras y las luchas por la hegemonía entre las naciones han presidido siempre nuestros libros de historia. Sin embargo, está claro que no podemos continuar por ese camino. Los peligros a los que hoy se enfrenta el conjunto del planeta son globales, y solamente podrán abordarse con éxito si los países dejan a un lado sus diferencias y se unen para actuar de común acuerdo en toda la Tierra.

De hecho, hay precedentes de una cooperación de esa envergadura. En 1986, las naciones balleneras del mundo se reunieron y tomaron la decisión de poner fin a la matanza de ballenas de todas clases, ya que de lo contrario se exterminaría a tan extraordinarios y maravillosos animales.

Es posible que algunos de los delegados presentes en dicha reunión accedieran a detener la caza por la simple razón de que, para entonces, el número de cetáceos se había reducido a tal punto que ya no resultaba rentable continuar persiguiéndolos. No obstante, es indudable que otros aceptaron el acuerdo movidos por los alegatos de los conservacionistas y los científicos. En cualquier caso, la decisión no fue en modo alguno unánime. De hecho, todavía hoy siguen estallando polémicas sobre el particular. Sin embargo, en 1994 se asignó el carácter de Santuario Ballenero Internacional a una región de cincuenta millones de kilómetros cuadrados del océano Antártico. Gracias a estas restricciones, se ha observado recientemente que el número de ballenas se ha incrementado, y en una medida de la que ya no quedaba memoria. Un importante e influyente factor de los complejos mecanismos del océano se vio así restaurado y devuelto a una situación relativamente próxima a la que le corresponde por derecho.

En el África central, donde solo había trescientos gorilas de montaña en la década de 1970, se ha conseguido firmar al fin una serie de acuerdos transfronterizos entre distintas naciones africanas, con lo que en la actualidad hay más de mil de estas espléndidas criaturas, y todo lo debemos a la dura labor y la valentía de varias generaciones de guardabosques.

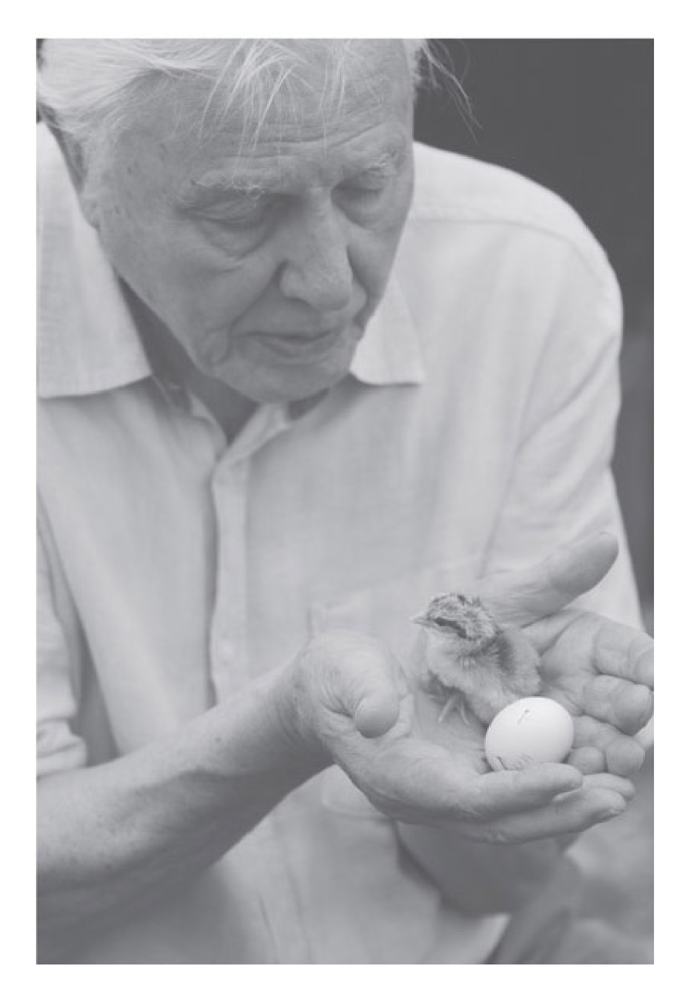
Por consiguiente, está en nuestra mano actuar de manera concertada en el plano internacional —basta con tener la voluntad de hacerlo—. Ahora bien, debemos llegar a acuerdos que no solo se apliquen a un único grupo de animales, sino al conjunto del mundo natural. Serán necesarios los esfuerzos de un sinfín de comités y conferencias, y la rúbrica de innumerables tratados internacionales. El empeño ya ha comenzado, bajo los auspicios de las Naciones Unidas. Se están celebrando conferencias multitudinarias en las que participan decenas de miles de personas. Hay una serie de encuentros que se dedican a abordar los problemas derivados de la alarmante velocidad a la que se está verificando el calentamiento del

planeta —una circunstancia que, según sabemos, podría tener consecuencias tan extensas como devastadoras—. Otro conjunto de debates se consagra a la protección de la biodiversidad, a sabiendas de que el conjunto de la interconectada red de la vida planetaria depende de ese factor.

Sería difícil enfrentarse a una tarea más abrumadora, y desde luego debemos respaldarla de todos los modos posibles. Hemos de urgir a los políticos a que alcancen un acuerdo, tanto en el plano local como en el nacional y el internacional, y habrá veces en que tengamos que instarles a subordinar el interés nacional a la promoción de un beneficio mayor y más amplio. El futuro de la humanidad depende del éxito de esas reuniones.

Hablamos muy a menudo de salvar al planeta, pero lo cierto es que si hemos de hacer todas esas cosas es para salvarnos a nosotros mismos. Con o sin nosotros, el mundo salvaje se recuperará y volverá a imponerse. No hay prueba más espectacular de esta afirmación que lo que puede apreciarse ahora mismo en las ruinas de la modélica ciudad ucraniana de Prípiat, que tuvo que ser abandonada al explotar el reactor nuclear de Chernóbil. Al abandonar los oscuros y desiertos pasillos de cualquiera de sus bloques de viviendas vacíos se encuentra uno ante una visión de lo más sorprendente. En los treinta y cuatro años transcurridos desde la evacuación, el bosque se ha adueñado de la despoblada ciudad. Las raíces y tallos de los matorrales han resquebrajado el cemento y la hiedra ha dislocado los ladrillos. Los tejados se han hundido bajo el peso de la vegetación que se ha acumulado sobre ellos, y los brotes de los álamos y los chopos han perforado el asfalto. Los jardines, los parques y las avenidas disfrutan hoy de la sombra que les procuran las altas copas de los robles, pinos y arces que se elevan a seis metros de altura sobre el suelo. Bajo ese dosel frondoso prospera un extraño sotobosque de rosas y árboles frutales silvestres. El campo de fútbol, que hace treinta y cuatro años sirvió de plataforma de aterrizaje a los helicópteros militares que se enviaron para llevar a

cabo la evacuación de los habitantes de la ciudad, aparece hoy cubierto por un chaparral de árboles jóvenes. La vida salvaje ha reclamado lo que era suyo.



Los terrenos en los que se asienta la población y el reactor en ruinas han sido transformados en un santuario para un conjunto de animales que rara vez se encuentran en otros lugares. Los biólogos han colocado distintas cámaras trampa en las ventanas de los edificios y han grabado imágenes que dan fe de la existencia de florecientes poblaciones de zorros, uapitíes, venados, jabalíes, bisontes, osos pardos y perros mapaches. Hace algunos años se

procedió a soltar en este punto un puñado de caballos de Przewalski, casi extintos, y su número está ahora en claro crecimiento. Hasta los lobos han dado en colonizar la zona, libres ya del fusil de los cazadores. Parece que, por graves que sean nuestros errores, la naturaleza encuentra invariablemente una ingeniosa forma de enmendarlos —siempre que se le dé la oportunidad de hacerlo—. El mundo vivo ya ha superado diversas extinciones masivas en épocas anteriores. Sin embargo, los seres humanos no podemos dar por supuesto que nosotros mismos vayamos a ser capaces de hacer otro tanto. Si hemos llegado hasta aquí ha sido porque somos las criaturas más inteligentes que jamás hayan hollado la Tierra. Pero si hemos de seguir existiendo, vamos a necesitar algo más que la simple capacidad intelectual. Vamos a precisar sabiduría y prudencia.

El *Homo sapiens*, es decir, el «humano sabio», ha de aprender de sus errores y hacer honor a su nombre. Las personas que vivimos en el momento presente tenemos ante nosotros la formidable tarea de garantizar que la especie continúe viva en el futuro. No debemos perder la esperanza. Todos contamos con las herramientas necesarias para lograrlo, ya que disponemos de los pensamientos y las ideas de miles de millones de mentes notabilísimas y de la inconmensurable energía de la naturaleza —y está claro que esos instrumentos nos ayudarán a realizar con eficacia esa labor—. Y aún contamos con otro elemento más: el de la capacidad, quizá única entre las criaturas vivas del planeta, de imaginar un futuro y de poner los medios susceptibles de convertirlo en una realidad.

Todavía estamos a tiempo de introducir cambios, de modular nuestro impacto, de cambiar el rumbo de nuestro desarrollo y de volver a ser una especie en armonía con la naturaleza. Todo cuanto se necesita es la voluntad de hacerlo. Las próximas décadas van a suponer la última oportunidad de construir un hogar estable para nuestra especie y de reconstituir el variado, saludable y maravilloso mundo que heredamos de nuestros lejanos antepasados. Nos jugamos nuestro futuro en el planeta, el único lugar del

universo en el que existe vida, hasta donde nos es dado saber.

Glosario

Acidificación de los océanos: proceso de descenso constante del pH de los mares debido a la absorción del dióxido de carbono de la atmósfera. El agua de mar es ligeramente alcalina, así que en un primer momento la acidificación consiste en un desplazamiento hacia valores de pH neutros. Al proseguir el proceso, la acidificación se convierte en un agente dañino muy perjudicial para la vida marina. Siempre que se ha producido en anteriores fases de la historia de la Tierra, la acidificación ha ido acompañada de un episodio de *extinción masiva* y de un prolongado declive de la eficiencia del *sistema Tierra*.

Acuicultura (granjas piscícolas): es la reproducción, cría y extracción comercial de pescado, crustáceos, moluscos, algas y otros organismos de hábitat acuático. Se dividen fundamentalmente en dos categorías: de agua dulce y de agua salada.

Agricultura regenerativa: se trata de un enfoque de la agricultura que tiende a la conservación y la rehabilitación de los espacios dedicados a esa actividad. Su eje central es el incremento de la salud natural de los suelos. Se trata de un movimiento de reacción contrario a la agricultura industrial, que es característicamente proclive a reducir la salud del suelo con el paso del tiempo y que ha de echar mano por tanto de suplementos como los fertilizantes y los pesticidas. Las técnicas de la agricultura regenerativa

permiten conseguir suelos de creciente contenido orgánico que, por esa misma razón, se revelan capaces de aumentar su *captura y almacenamiento de carbono* y de acrecentar la *biodiversidad* del mantillo.

Agricultura urbana: es la producción de alimentos y otros artículos agrícolas en las ciudades o sus alrededores. Por lo general, la agricultura urbana es altamente *sostenible*, debido a que utiliza tierras previamente ocupadas por los seres humanos, a que reduce los transportes, y a que emplea *energías renovables* y métodos como la *hidroponía* en la producción de alimentos.

Agricultura vertical: nombre que se da a la práctica de producir alimentos en estratos dispuestos de manera vertical y muchas veces instalados en entornos controlados en los que se aplican métodos como la *hidroponía* o la *acuaponía*. Constituye normalmente un enfoque muy *sostenible* para el cultivo de cierto tipo de plantas, ya que genera una producción mayor con menos tierra y puede operar sin fertilizantes ni pesticidas.

Antropoceno: era geológica (o época, para ser técnicamente más exactos) propuesta por algunos científicos. Se considera que es el período en el que la actividad humana ha acabado convirtiéndose en la influencia dominante en los ámbitos del clima y el medioambiente. El momento exacto en el que deba situarse el arranque del Antropoceno es todavía objeto de vivos debates, pero son muchos los estudiosos que sugieren que su comienzo se sitúa en la década de 1950, dado que esa fecha es la que vendrá a coincidir (en los estratos geológicos futuros) con una abundante presencia de plásticos e isótopos radioactivos derivados de las pruebas efectuadas con las armas nucleares.

Áreas marinas protegidas (AMP, o MPA, según sus siglas inglesas: *Marine Protected Areas*): zonas protegidas de los mares y los océanos en las que se restringe hasta cierto punto la actividad humana,

limitando por ejemplo las prácticas pesqueras, las campañas de pesca o el número de capturas. En las áreas vedadas, la pesca está totalmente prohibida. En la actualidad hay más de diecisiete mil AMP en todo el mundo, lo que representa una superficie ligeramente superior al 7 % del total de los océanos.

Biocarbón (o carbón vegetal): masa similar al carbón de leña que puede obtenerse a partir de los desechos de materia orgánica, quemados en un entorno con muy poco oxígeno o incluso totalmente desprovisto de él. Actualmente se investiga si se trata de un enfoque viable y aplicable a la *captura y almacenamiento de carbono*. Puede emplearse como material de construcción, como combustible *bioenergético*, o como aditivo para los suelos, ya que además de enriquecerlos facilita su retención de agua.

Biodiversidad (diversidad biológica): término que trata de resumir la variedad de las formas de vida que pueblan el mundo. Es una función del número de especies e indica la cantidad y la diferencia observable en los animales, las plantas, los hongos e incluso los microorganismos, como las bacterias. También señala el número, o la abundancia, que existe en cada una de esas especies. En términos más abstractos, la biodiversidad del planeta no solo alude a los millones de especies y sus miles de millones de individuos, sino también a los billones de características diferentes que exhiben esos mismos individuos. Cuanto mayor sea la biodiversidad, mayor será también la capacidad de la *biosfera* para hacer frente a los cambios, mantener el equilibrio y sostener la vida en la Tierra.

Bioenergía (energía de la biomasa): energía renovable obtenida de materiales derivados del mundo vivo. Entre los combustibles que se queman o se someten a un proceso de descomposición anaeróbico para extraer bioenergía se cuentan la madera y los cultivos de crecimiento rápido como el maíz, la soja, la hierba plateada china o la caña de azúcar. La biomasa puede

quemarse y generar energía, o convertirse en biocombustible para los medios de transporte.

Cadena de bloques: registro contable digital con el que se pueden consignar de forma fiable las transacciones que efectúan las partes implicadas. Esta información se puede almacenar después en los diferentes ordenadores de una red informática de pares, con lo que se incrementa la eficiencia del control de los datos y se reduce simultáneamente la cantidad de errores y potenciales pérdidas o alteraciones de la información. Su desarrollo inicial se produjo para posibilitar el funcionamiento eficaz de las criptomonedas, como el bitcoin. Sin embargo, esa misma tecnología puede aplicarse para garantizar la trazabilidad de las cadenas de suministro y verificar así que un determinado producto, como la madera o el atún, procede de una fuente *sostenible*.

Capacidad de sustentación: es el tamaño poblacional máximo de una especie determinada que alcanza a sustentar un entorno concreto, tanto en función de las características del hábitat como de los nutrientes, la cantidad de agua y los demás recursos de que dispone.

Captura y almacenamiento de carbono (CAC, o CCS, según sus siglas inglesas: *carbon capture and storage*): proceso de captación del dióxido de carbono. Por regla general se produce en un gran punto de emisión, como una fábrica o una planta de generación de energía. Una vez capturado, el carbono se transporta a un emplazamiento de almacenamiento subterráneo, donde queda depositado para su acumulación permanente a fin de que no penetre en la atmósfera. La captura y almacenamiento de carbono en los modernos complejos industriales puede llegar a reducir hasta en un 90 % las emisiones de dióxido de carbono, aunque incrementa tanto el gasto de energía que requiere el funcionamiento de la empresa como sus costes. Si se combina con la generación de *bioenergía* (lo que se conoce con el nombre de producción de

bioenergía con captura y almacenamiento de carbono, o BECCS, según sus siglas inglesas: *bio-energy with carbon capture and storage*) o con la captura directa de carbono en la atmósfera (o DACCS, por *direct air carbon capture and storage*), que barre el dióxido de carbono del aire ambiental, la captura y almacenamiento de carbono puede eliminar el dióxido de carbono de la atmósfera, al menos en teoría, generándose de este modo las llamadas «emisiones negativas». No obstante, estas tecnologías se encuentran todavía en fase de investigación y desarrollo. Las *soluciones basadas en la naturaleza* constituyen una forma natural de captura y almacenamiento de carbono (que en términos técnicos sería una eliminación de dióxido de carbono) que además incrementan la *biodiversidad*.

Carne limpia (cultivo de tejidos animales): carne destinada al consumo animal o humano y producida mediante el cultivo de células animales. No requiere el sacrificio del ganado ni de los animales de corral. Es una forma de agricultura celular. Las investigaciones sugieren que la producción de *carne limpia* es potencialmente mucho más eficiente y positiva para el medioambiente que la producción tradicional de carne, dado que requiere solo una mínima parte de la tierra que precisa la que hasta ahora hemos venido practicando —y también necesita mucha menos energía y agua—. Por otra parte, emite muchos menos gases de efecto invernadero por kilo de carne producida y suscita menos problemas de bienestar animal.

Cascada trófica: efecto que se produce en un ecosistema cuando la introducción de un cambio en uno de los niveles de la cadena trófica —al que se da el nombre de «nivel trófico»— repercute, con una multiplicidad de efectos, en otros niveles de la región. A lo largo de la historia han debido de producirse varias cascadas tróficas, por ejemplo, al eliminar los seres humanos a grandes grupos de superpredadores, ya que eso altera

radicalmente el equilibrio de los ecosistemas, y con ello las características de los entornos, tanto terrestres como marinos. Uno de los casos que lo prueban es el de la supresión de los lobos, ya que de ese modo las poblaciones de cérvidos aumentan, lo que a su vez impide la *reforestación* natural. Al reintroducir a los superpredadores en el proceso de *recuperación de la condición salvaje del mundo* podemos poner en marcha las cascadas tróficas que reinstauran la *biodiversidad,* tal y como ha demostrado la reintroducción del lobo en el Parque Nacional de Yellowstone.

Cazadores-recolectores: miembros de una cultura en la que la sociedad humana encuentra el alimento en la naturaleza silvestre. Ha sido la cultura a la que hemos pertenecido todos los seres humanos durante el 90 % de nuestra prehistoria e historia, hasta que se inventó el cultivo de la tierra y la cría de ganado y animales de corral a principios del Holoceno.

Cénit (o pico) petrolero: punto temporal en el que se alcanza la tasa máxima de producción de petróleo, después del cual se prevé el declive definitivo de su producción.

Compensación de las emisiones de carbono: se trata de una reducción de las emisiones de *gases de efecto invernadero* en un determinado punto del planeta para compensar, o equilibrar, las emisiones inevitables que se producen en otro lugar. La compensación se efectúa mediante la compra de créditos o unidades de carbono, medidas en toneladas de equivalentes de dióxido de carbono (CO_2e). Los gobiernos y las grandes compañías podrían optar por estas compensaciones a fin de cumplir sus obligaciones medioambientales si esa solución resulta más económica que una reducción nacional de las emisiones. Las empresas y los individuos pueden comprar créditos de compensación de las emisiones de carbono en un mercado voluntario a fin de contrarrestar las emisiones que generan sus actividades —como ocurre por ejemplo con los

transportes aéreos—. En este caso, lo habitual es que el dinero empleado en la adquisición de las compensaciones se utilice para financiar el desarrollo de las *energías renovables,* las *bioenergías* o la *reforestación.* La compensación de las emisiones de carbono solo debe hacerse como parte de una estrategia de reducción más amplia, y a largo plazo no supone una solución plenamente válida.

Conservación: se trata simplemente de una zona preservada para proteger el hábitat natural que la constituye. Sin embargo, en el contexto de este libro, el término hace referencia a un área protegida y gestionada por una comunidad local que emplea medios *sostenibles* y económicamente viables.

Crecimiento perpetuo: suposición subyacente a nuestro actual modelo económico. Para los defensores de este punto de vista, el *producto interior bruto* continuará creciendo, año tras año, de forma indefinida. En realidad, el crecimiento anual del PIB de las economías de muchos países desarrollados es muy bajo, ya que se sitúa entre un 0 y un 2 %, pero, claro, sigue siendo un crecimiento.

Crecimiento verde: se trata de una vía de crecimiento económico basada en una utilización *sostenible* de los recursos. Resulta útil para ofrecer un concepto alternativo al crecimiento económico tradicional, cuya principal característica radica justamente en el hecho de que no tenga en cuenta los perjuicios medioambientales.

Cultura: desde el punto de vista de un biólogo, la «cultura» alude a un conjunto de comportamientos, hábitos y destrezas susceptibles de transmitirse de un animal a otro por medios no genéticos —derivados sobre todo de la imitación—. En este sentido, una cultura es una forma de herencia paralela a la biológica (o genética), y con el tiempo también experimenta sus particulares procesos de evolución. Solo se han encontrado pruebas de este tipo de cultura en unas cuantas especies, como

por ejemplo los chimpancés, los macacos y los delfines de nariz de botella. En el caso del género humano, la evolución cultural es actualmente la forma de evolución predominante.

Cuota de emisiones de carbono (global): cantidad acumulada de emisiones de dióxido de carbono que, según las estimaciones, puede limitar la temperatura global de la superficie terrestre y mantenerla en un determinado nivel. Todo retraso en la reducción de las emisiones globales agota a mayor velocidad esa cuota de emisiones e incrementa por tanto el riesgo de un agravamiento del calentamiento global.

Devolver al mundo su condición salvaje: proceso consistente en restaurar y expandir los espacios, comunidades y sistemas de alta biodiversidad. En muchas ocasiones, los programas de «reasilvestramiento» son acciones a gran escala tendentes a reintroducir los procesos naturales en una determinada región y a recuperar, allí donde resulte adecuado, las especies que hayan emigrado o desaparecido. En algunos casos, puede recurrirse a la introducción de especies similares a las que ya no existan para favorecer la recuperación en curso de una comunidad de fauna y flora. En este libro, la idea de devolver al mundo su condición salvaje se utiliza en su sentido más amplio, es decir, para designar la aspiración de restaurar el mundo natural en todo el planeta mediante la reversión de la *biodiversidad* perdida —para lo cual debemos asegurarnos de que la humanidad en su conjunto opere de forma más *sostenible*—. Esto significa que la moderación del cambio climático es un elemento necesario en ese proceso de recuperación del estado natural de los hábitats de la Tierra.

Dieta de base vegetal: consiste en una alimentación fundada, principal o enteramente, en preparaciones procedentes de las plantas, con muy pocos productos animales —o incluso exentas de ellos—. Una dieta de

base vegetal es más *sostenible* que las dietas actuales, en las que se incluyen numerosos productos animales, dado que, en promedio, su producción requiere una menor superficie de terreno, además de menos energía y agua, a lo que se añade una menor emisión de *gases de efecto invernadero*.

Domesticación: proceso por el que los seres humanos adquieren un grado de influencia significativo en la reproducción y el cuidado de otras especies. Entre los ejemplos más claros de plantas domesticadas figuran el trigo, las patatas y los plátanos. Y entre los casos de domesticación animal valdría citar el ganado vacuno, el lanar y el porcino. La domesticación es la base de todas las explotaciones agropecuarias.

Ecología: rama de la biología que estudia las interacciones y relaciones que median tanto entre los distintos organismos como entre esos organismos y el entorno.

Economía circular (o economía cíclica): sistema económico que se propone eliminar los desperdicios y el constante uso de recursos. Las economías circulares utilizan métodos basados en compartir los bienes, reutilizarlos, repararlos, reacondicionarlos, reciclarlos o volverlos a fabricar a fin de generar un sistema de bucle cerrado. Todos los desechos de un proceso vienen a alimentar el siguiente, de ahí que este enfoque difiera fundamentalmente de la tradicional economía lineal, que recurre a un modelo de producción consistente en coger, usar y tirar.

Efecto excedentario: fenómeno caracterizado por el hecho de que la mejora de la *biodiversidad* de una región incida positivamente en la biodiversidad de las zonas limítrofes. En términos más específicos, uno de los lugares en que mejor se percibe el efecto excedentario es el de las aguas que rodean las *áreas marinas protegidas*, en donde las poblaciones de peces que se recuperan en la AMP acaban por repoblar las regiones vecinas, lo que incrementa las capturas de los pesqueros.

Extinción forestal paulatina: fenómeno consistente en el deterioro de la salud de un grupo de árboles que terminan muriendo. Dos de estas extinciones constituyen los mayores *puntos de inflexión* que, según las predicciones, acabarán produciéndose a lo largo del presente siglo como consecuencia de la constante deforestación y el cambio climático: la primera tendrá lugar en el Amazonas, y la segunda en el bosque boreal perennifolio de Rusia y Canadá.

Extinción masiva: rápido y generalizado declive de la *biodiversidad* de la Tierra. Según la mayor parte de los estudiosos, se han producido al menos cinco episodios de extinción masiva a lo largo de la historia de la vida, incluyendo la que puso fin a los dinosaurios.

Fase de latencia: fase inicial de una curva de crecimiento en la que apenas hay crecimiento neto debido a uno o más factores restrictivos.

Fase logarítmica: fase de una curva de crecimiento caracterizada por un crecimiento logarítmico o exponencial.

Fitoplancton: es el nombre que se da a los organismos que son capaces de realizar la fotosíntesis y se hallan presentes en la microscópica pero extensísima comunidad de bacterias y protistas que viven en las aguas superficiales de los océanos. El fitoplancton es la base de muchas de las cadenas tróficas marinas.

Gases de efecto invernadero: conjunto de gases que alteran la radiación solar y generan ese efecto invernadero —derivado de la creación de una suerte de «manta» o envoltura gaseosa que hace que la temperatura ambiente del planeta ascienda—. Los gases de efecto invernadero cuya presencia en la atmósfera terrestre reviste mayor importancia son el vapor de agua, el dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso y el ozono. La actividad humana ha generado una concentración atmosférica de algunos de esos gases de efecto invernadero, como ocurre por ejemplo con el dióxido de carbono, el metano y el

óxido nitroso. Estos últimos compuestos son los que mayor cantidad de calor secuestran en la atmósfera y por tanto los que más contribuyen al cambio climático.

Geoingeniería (o intervención climática): es el estudio y la práctica de una serie de formas de intervención deliberada y a gran escala en el *sistema Tierra* orientadas a moderar y reducir el cambio climático. Algunos de los métodos que se utilizan para este fin se basan en la esperanza de estimular la capacidad de la Tierra para eliminar del medioambiente los *gases de efecto invernadero*, como, por ejemplo, la fertilización del océano con hierro a fin de incrementar la productividad del fitoplancton y aumentar la absorción de dióxido de carbono en las aguas superficiales. La geoingeniería también emplearía otros métodos, como la gestión de la radiación solar, para lo cual se añadirían, por ejemplo, ciertos aerosoles a la estratosfera con la esperanza de reflejar al espacio una mayor cantidad de luz solar y reducir así el calentamiento global. Los métodos de la geoingeniería son objeto de frecuentes críticas, y no solo porque no se puedan poner a prueba antes de emplearse, sino también porque resultan potencialmente muy perjudiciales para el medioambiente y para nosotros mismos.

Gran aceleración: es el incremento espectacular y simultáneo de los índices de crecimiento de una amplia gama de indicadores de la actividad humana. Se detectó por primera vez a mediados del siglo XX, y desde entonces se ha seguido rastreando su evolución. La demanda de recursos y la producción de contaminantes en el período de la Gran aceleración es la causa directa de buena parte de la degradación medioambiental que observamos en nuestros días.

Gran declive: espectacular y simultáneo descenso de una amplia gama de indicadores medioambientales en todo el mundo, de entre los que destacan la *biodiversidad* y la estabilidad climática. Se observa a partir de la

segunda mitad del siglo XX, y desde entonces la curva de los valores medidos no ha dejado de descender. Se espera que este declive se acentúe de manera extraordinaria en el transcurso del presente siglo, ya que se irán alcanzando una serie de *puntos de inflexión*. La consecuencia inmediata será la radical desestabilización del *sistema Tierra*.

Granjas salvajes: enfoque agropecuario basado en la *devolución de su condición salvaje a la naturaleza*. Su método consiste en criar una comunidad de diferentes cabezas de ganado que imita las características de la comunidad animal natural que vivió en otro tiempo en ese lugar. Las reses pueden deambular a su antojo por la granja y no reciben ningún tipo de suplemento alimenticio. El número de animales de la granja se mantiene en cifras adecuadas a la *capacidad de sustentación* del entorno y al final se genera una *cascada trófica* que incrementa la *biodiversidad* del lugar.

Hidroponía (agricultura hidropónica): método de cultivar las plantas sin tierra, es decir, utilizando únicamente una solución de nutrientes en agua. Tiene varias ventajas, y la más importante de ellas es la de que la hidroponía necesita mucha menos agua que los cultivos tradicionales para hacer prosperar las cosechas.

Holoceno: época geológica que se inicia hace unos 11.700 años, tras el último período glacial. Ha sido un lapso de tiempo asombrosamente estable, y se corresponde con el rápido crecimiento del género humano, derivado de la invención de la agricultura.

Huella ecológica: se trata de una forma de valorar el impacto humano en el medioambiente. Mide en esencia la cantidad de espacio y recursos naturales que se precisan para sostener a una población o a una economía, resolviendo al mismo tiempo los problemas que genera la polución humana (sobre todo la derivada de los *gases de efecto invernadero*). Dicha medición se expresa por medio de una unidad de superficie: la

hectárea global (HAG). Actualmente estamos exigiendo al medio natural más hectáreas de las que existen en todo el planeta, y de ahí que nos enfrentemos al *Gran declive*.

Impuesto al carbono: es la aplicación de una carga fiscal a la utilización de combustibles basados en el carbono (carbón, petróleo y gas). El objetivo consiste en conseguir que las entidades que polucionen paguen por el daño climático que causan debido a las emisiones de *gases de efecto invernadero* que generan con sus actividades. Ha resultado ser un eficaz mecanismo de reducción de las emisiones en muchos sectores.

Límites planetarios: es un concepto desarrollado por Johan Rockström y Will Steffen, especialistas de las Ciencias del *sistema Tierra*. Define las fronteras de un ámbito operativo seguro para el género humano. Su equipo de expertos recogió datos procedentes de una multiplicidad de fuentes y estableció la existencia de nueve factores que influyen en la estabilidad del sistema Tierra. Calcularon el grado de impacto que ejercen actualmente las actividades humanas en dichos factores y señalaron una serie de umbrales que marcan un punto que, caso de rebasarse, puede dar lugar a cambios potencialmente catastróficos. Esos nueve factores son los siguientes: la pérdida de *biodiversidad*, el cambio climático, la polución química, la depleción de la capa de ozono, las partículas en suspensión de la atmósfera, la *acidificación de los océanos*, la utilización de fósforo y nitrógeno, el consumo de agua dulce, y la transformación del uso del suelo (que elimina espacios salvajes para convertirlos en campos de cultivo o plantaciones). El grupo de investigación de Rockström y Steffen considera que dos de esos nueve factores —el cambio climático y la pérdida de *biodiversidad*— son «límites cruciales», ya que no solo se ven afectados por la evolución de todos los demás, sino que la sola superación de sus respectivos umbrales podría desestabilizar el planeta. Los científicos advierten que,

en el momento presente, la humanidad ya ha cruzado cuatro de los umbrales que define el modelo: los del cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la transformación del uso del suelo, y la utilización de fósforo y nitrógeno. Informan por ello de que el sistema Tierra se encuentra ya en una situación inestable.

Microrred: una microrred es un grupo local de fuentes de electricidad susceptibles de operar en asociación con una red regional, ya sea de forma directa o remota. Como suministran la electricidad de manera coordinada, estas redes pueden resolver mejor que los generadores aislados los picos de demanda. Ahora que la generación distribuida de la electricidad obtenida de fuentes *renovables* está empezando a resultar más económica, las microrredes están convirtiéndose en un tipo de instalación más habitual.

Modelo de la rosquilla: es una reinterpretación del *modelo de los límites planetarios*, desarrollado por la economista de Oxford Kate Raworth. Este modelo incluye en los límites planetarios las necesidades básicas de la gente, consideradas como uno de los fundamentos de la sociedad. Dichas necesidades vienen a añadirse por tanto al techo ecológico preexistente, con lo que el modelo establece el perfil de un espacio seguro y justo para el género humano. La idea es que debemos mantenernos necesariamente por debajo de ese techo ecológico, pero no a costa del bienestar de las personas. En este sentido, el modelo de Raworth viene a constituir el marco de un *desarrollo sostenible*.

Permafrost: terreno, habitualmente situado bajo la superficie, que permanece eternamente congelado. Las mayores extensiones de permafrost terrestre se encuentran en la tundra y las regiones árticas de Rusia, Canadá, Alaska y Groenlandia. Las predicciones señalan que el permafrost se irá derritiendo conforme vayan ascendiendo las temperaturas medias del planeta. Eso supondrá la liberación a la atmósfera de

un potente *gas de efecto invernadero*, el metano, con lo que se desencadenará un bucle de retroalimentación positiva que deshelará cantidades crecientes de permafrost hasta alcanzar un *punto de inflexión* que dará paso a un cambio climático descontrolado.

Pico agropecuario: punto en el que se detiene el crecimiento de la superficie dedicada a la ganadería y la agricultura. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura predice que su ocurrencia tendrá lugar en torno al año 2040.

Pico de capturas: punto temporal en el que el peso de los peces que se sacan del mar deja de crecer. Alcanzamos ese pico de capturas a mediados de la década de 1990. Después de esa fecha se ha venido observando un ligero descenso de las capturas globales.

Pico de población humana: punto en el que la población humana deja de aumentar. La División de Población de las Naciones Unidas predice actualmente que el pico de población humana se producirá a principios del siglo XXII, fecha en la que el número de habitantes del planeta rondará los 11.000 millones de personas. Sin embargo, si se saca a la gente de la pobreza y se empodera a las mujeres, las predicciones indican que podríamos alcanzar mucho antes ese pico demográfico, en torno al año 2060 y con solo 8.900 millones de seres humanos.

Pico de población infantil: punto en el que el número de niños (grupo que se entiende habitualmente formado por las personas de edades inferiores a los quince años) que nacen en el conjunto del planeta deja de crecer. Hoy en día, las Naciones Unidas predicen que el pico de población infantil se producirá poco más o menos a mediados del presente siglo.

Producto interior bruto (PIB): es un indicador de productividad que viene a compendiar los valores de todos los bienes y servicios que genera un país o un sector a lo largo de un período de tiempo dado. Pese a que pueda utilizarse como indicación de la

productividad de una nación, son muchas las críticas que apuntan al hecho de que el PIB no sea representativo de la igualdad social y tampoco del bienestar general o el impacto medioambiental. Simon Kuznets, el economista y premio nobel ruso afincado en Estados Unidos y fallecido en 1985 que desarrolló el PIB, ya advertía de que no debía utilizarse como un indicador del bienestar de un país.

Proteínas alternativas: término general que abarca distintas opciones basadas en las plantas y las tecnologías alimentarias. Con ellas existe la posibilidad de ofrecer una alternativa a las proteínas animales habituales. Puede tratarse, por ejemplo, de las proteínas que se obtienen de los cereales, las legumbres, los frutos secos, las semillas, las algas, los insectos o los microorganismos. O puede ser incluso la llamada *carne limpia*. Dado que estas proteínas no implican la adopción de procesos ganaderos o pesqueros a gran escala, se espera que la huella medioambiental de su producción sea mucho menor que la de la carne actualmente en boga. Además, su elaboración generará menos problemas de bienestar animal.

Punto de inflexión: se trata de un umbral cuya superación puede desembocar en un gran cambio del *sistema Tierra*, no solo de carácter abrupto, sino muchas veces tendente a amplificarse por sí solo y a resultar irreversible.

REDD+: siglas de una iniciativa de las Naciones Unidas, cuyo significado completo remite a la «Reducción de las Emisiones de la Deforestación y la Degradación de bosques y el papel de la conservación, la ordenación forestal *sostenible* y la mejora de las reservas de carbono de los bosques de los países en desarrollo» (o «Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries», según la

nomenclatura inglesa). El programa REDD+ se propone dotar de un valor económico el carbono que almacenan los bosques que actualmente existen, lo que añade incentivos a la preservación forestal. Dicho programa aspira por tanto a reducir la deforestación y la degradación de los bosques de los países en vías de desarrollo.

Reforestación: regreso natural o deliberado de las arboledas y los bosques autóctonos. La reforestación puede utilizarse como un término de carácter general o emplearse más específicamente para denotar la recuperación de aquellas zonas que hayan sufrido un proceso de deforestación en época reciente. En este último caso, la repoblación forestal, o forestación, se aplica a los espacios que llevan tiempo desprovistos de árboles, como, por ejemplo, los campos de cultivo tradicionales o los ámbitos urbanos. La reforestación aporta al cambio climático una *solución basada en la naturaleza*, dado que puede generar una significativa *captura y almacenamiento de carbono*.

Renovables (energías renovables): es la energía que se obtiene de fuentes que se renuevan de forma natural y a una escala temporal de magnitud humana. Ejemplos de este tipo de energías son la solar, la eólica, la de la biomasa (o bioenergía), la mareomotriz, la undimotriz (o de las olas), la hidroeléctrica y la geotérmica. Lo más característico de las renovables son sus muy bajas o nulas emisiones de carbono, lo que permite sustituir los combustibles fósiles por energías limpias.

Revolución de la sostenibilidad: revolución industrial venidera que estará impulsada, según las predicciones, por una oleada de innovaciones centradas en la sostenibilidad. Se fundará en el uso de las *energías renovables*, el transporte de bajo impacto ecológico, la *economía circular* de desechos cero, la *captura y almacenamiento de carbono*, las *soluciones basadas en la naturaleza*, las *proteínas alternativas*, la *carne limpia*, las *agriculturas regenerativa* y *vertical*, etcétera. Promete ser

una gran oportunidad para el *crecimiento verde* y una buena aspiración de futuro.

Silvicultura oceánica: propuesta consistente en dar al cambio climático una *solución basada en la naturaleza*. Tiene su fundamento en el cultivo y cosecha de los bosques de algas marinas. Al crecer, estas plantas operan al modo de un sistema de *captura y almacenamiento de carbono*. Además, las algas que se obtienen pueden utilizarse como fuente *bioenergética* o como alimento para los seres humanos, el ganado o los peces. También pueden eliminarse definitivamente a fin de reducir el carbono atmosférico.

Síndrome del umbral basal cambiante: es el hecho de que la concepción de lo que es «normal» o «natural» tienda a modificarse con el paso del tiempo debido a las diferentes experiencias de las sucesivas generaciones. En esta obra, la noción se emplea para señalar nuestra marcada tendencia a olvidar, con el paso de las generaciones, la enorme *biodiversidad* que debería reinar en un entorno natural.

Sistema Tierra: es la totalidad del sistema que articula los procesos geológicos, químicos, físicos y biológicos del planeta Tierra. A lo largo de todo el *Holoceno*, este sistema ha mantenido un entorno benigno para la vida, basado en la interacción complementaria de la atmósfera (el aire), la hidrosfera (el agua), la criósfera (el hielo y el *permafrost*), la litosfera (las rocas) y la *biosfera* (la vida). Mientras los seres humanos nos mantengamos en la horquilla definida por los *límites planetarios*, el sistema Tierra debería seguir operando con eficacia y ofreciendo un entorno favorable al mundo vivo.

Sistemas silvopastoriles: una de las varias técnicas de agricultura regenerativa. Consiste en criar animales domésticos en espacios en los que se han plantado árboles o en bosques y arboledas. Puede incrementar significativamente tanto la salud de los animales como el rendimiento que se obtiene de ellos, dado que el

ganado cuenta con la protección de los árboles y puede por tanto ramonear además de pastar.

Sobrepesca: es la supresión de los peces de una especie en un espacio acuático a un ritmo superior a la capacidad de reproducción de dicha especie, con lo que la población de los peces en cuestión baja a niveles mínimos en esa región. En 2020, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura señaló que la tercera parte de las subpoblaciones de peces están siendo objeto de una pesca excesiva.

Soluciones basadas en la naturaleza: es la utilización de los sistemas naturales para abordar problemas de carácter social y medioambiental, sobre todo si guardan relación con el cambio climático, la seguridad hídrica y alimentaria,* la contaminación y el riesgo de padecer catástrofes. Como ejemplos más destacables cabe citar la plantación de manglares para prevenir la erosión del litoral, la designación de *áreas marinas protegidas* para incrementar el volumen de las capturas del sector pesquero, el reverdecimiento de las ciudades para reducir la temperatura del aire, la creación de humedales para evitar las inundaciones, y la *reforestación* concebida como sistema de *captura y almacenamiento de carbono*. Es frecuente que las soluciones basadas en la naturaleza tengan una relación de coste-beneficio relativamente buena, y cuentan además con la significativa ventaja añadida de que incrementan la *biodiversidad*.

Sostenible (sostenibilidad): se trata, literalmente, de la posibilidad de que algo se prolongue indefinidamente en el tiempo. En el contexto de este libro, el término alude al hecho de que el género humano y la *biosfera* puedan coexistir de manera permanente. Para resultar sostenible, la humanidad ha de adoptar en la Tierra un modo de vida inscrito en los *límites planetarios*.

Transición demográfica: fenómeno que se da en aquellas naciones en las que el transcurso del tiempo da lugar a un cambio por el que sus sociedades, caracterizadas

por unos niveles mínimos de tecnología, educación y desarrollo económico, pasan de unos elevados índices de natalidad y unas tasas de mortalidad infantil igualmente altas a una situación marcada por la aparición de un avanzado grado de evolución en los ámbitos de la tecnología, la educación y el desarrollo económico, acompañado de unos bajos índices de natalidad y de unas tasas de mortalidad también bajas.

Transición forestal: se trata de las pautas de cambio que se observan en la utilización del suelo de una determinada zona a lo largo del tiempo como consecuencia de las transformaciones que una sociedad humana introduce en el desarrollo del terreno. En primer lugar, las fases de bajo desarrollo de una sociedad se caracterizan por el predominio del bosque. A medida que esa sociedad evoluciona y crece, incrementando su producción de comida, se genera un proceso de deforestación. Al aumentar la eficiencia de la agricultura y desplazarse la población a las zonas urbanas puede asistirse al inicio de una fase de *reforestación*. Se ha constatado que son varias las naciones que se hallan inmersas en el proceso general de la transición forestal, y hay autores que sugieren que quizá deberíamos hablar también de una transición forestal global que abarcaría la totalidad del planeta.



Agradecimientos

La compleción del proyecto de *Una vida en nuestro planeta*, que incluye tanto el presente libro como el documental que lo acompaña, ha necesitado varios años de trabajo y requerido la ayuda y las contribuciones de un gran número de colegas. La idea inicial surgió en el transcurso de unas conversaciones con Colin Butfield en el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y con mis dos viejos amigos de Silverback Films, Alastair Fothergill y Keith Scholey. Me une a los tres una gran deuda de gratitud. Su intervención ha sido decisiva para definir la estructura de este libro. Además, ellos han llevado casi todo el peso de la producción de la película, que por cierto ha aportado a su vez una gran cantidad de información al contenido del texto.

No obstante, la principal deuda que he contraído al redactar este libro es la que me vincula a su coautor, Jonnie Hughes, que no solo lleva muchos años implicado en las cuestiones medioambientales, sino que también ha sido el director del film. Su elocuencia, capacidad profesional y claridad de ideas han sido de un valor inestimable. Esto se ha puesto particularmente de manifiesto en la tercera parte de la obra, que se basa en las ideas, opiniones e investigaciones de personas pertenecientes a muy diversos campos y organizaciones.

No podríamos haber abrigado siquiera la esperanza de reunir esta visión panorámica sin el fundamental apoyo del Equipo Científico del WWF. En este sentido, quisiéramos

ofrecer un especial testimonio de gratitud a Mike Barrett, director ejecutivo de Conservación y Ciencia de la rama británica del WWF, por haber compartido con nosotros los diáfanos puntos de vista que sostiene en relación con la crisis medioambiental, y por haber orientado al equipo que colabora con él en una publicación bianual que supone un verdadero hito en nuestro ámbito: el *Living Planet Report* del WWF. En ella hemos encontrado una espléndida fuente de inspiración todos cuantos hemos participado en este proyecto. Hughes y yo mismo queremos dar también las gracias a Mark Wright, director científico del WWF, que ha dedicado muchas horas a cerciorarse de que los argumentos que hemos ido desgranando en el conjunto de elementos que integran el proyecto encontraran anclaje en ejemplos reales y estuvieran respaldados por una solvente investigación científica.

Esta colaboración con el WWF nos ha permitido conocer a un gran número de comunicadores e investigadores extremadamente estimulantes —de hecho, son tantos que sería imposible enumerarlos aquí a todos—. No obstante, a Hughes y a mí nos gustaría rendir un especial homenaje a Johan Rockström y al equipo que trabajó con él en la elaboración del modelo de los límites planetarios, así como a Kate Raworth, autora del modelo de la rosquilla. Su trabajo ha aportado una profunda comprensión de la situación en que nos hallamos, lo que resulta doblemente importante en este momento crítico de nuestra historia. Los escritos e investigaciones de Paul Hawken y Callum Roberts han sido determinantes para comprender los problemas y soluciones asociados, respectivamente, con el cambio climático y los océanos.

Quienes firmamos la presente obra agradecemos profundamente los consejos de Albert DePetrillo y Nell Warner, de Penguin Random House, así como los de Robert Kirby y Michael Ridley por la ayuda que nos han prestado en la producción de este libro.

Agradezco asimismo los desvelos de mi querida hija, Susan, que organiza mi día a día y mi agenda y que ha

escuchado con extraordinaria paciencia todas y cada una de las palabras que figuran en este escrito, y que además ha tenido que hacerlo varias veces...

La participación en este proyecto ha hecho aflorar muchas emociones. La realidad del apuro en el que se encuentra actualmente nuestro planeta es más que alarmante. La comprensión, hasta en sus más mínimos detalles, de la crisis que padecemos me ha perturbado profundamente. Sin embargo, en contrapartida, resulta reconfortante descubrir que hay un gran número de mentes brillantes que se están poniendo a trabajar con todo ahínco para entender, y mejor aún, para resolver, los problemas a los que nos enfrentamos. Mi mayor esperanza es que esos intelectos puedan converger en un futuro muy próximo a fin de adoptar posiciones susceptibles de influir en nuestro futuro. Una de las cosas que me ha hecho recordar la elaboración de *Una vida en nuestro planeta* es que la colaboración con otras personas nos permite lograr muchas más metas de las que conseguiríamos alcanzar en solitario.

DAVID ATTENBOROUGH
Richmond, Reino Unido
8 de julio de 2020

Créditos de las ilustraciones

Un árbol aislado de Leicester - © Ben Carpenter / Alamy
Amonites común del género *Dactylioceras* - © Lizzie Harper
David Attenborough con Benjamin, un oso malayo, *Zoo Quest* - © David Attenborough
Charles Lagus durante el rodaje de *Zoo Quest* en las Guayanas - © David Attenborough
Pangolín malayo, o *Manis javanica* - © Lizzie Harper
Cebras en el Serengueti - © profesor Bernhard Grzimek / OKAPIA
Bernhard Grzimek y su hijo Michael en el Serengueti - © profesor Bernhard Grzimek / OKAPIA
David examinando unas latas de celuloide, en su época de jefe del departamento de Viajes y conferencias de la BBC - © BBC
Encuentro entre David y los miembros de una tribu de Nueva Guinea, *Zoo Quest* - © BBC
Mapa de Papúa Nueva Guinea, centrado en la región del río Sepik y la instalación de Ambunti - © Lizzie Harper
Perezoso tridáctilo hembra con su cría encaramados a un árbol próximo al lago Gatún, en Panamá - © Zizza Gordon / Panamá Wildlife / Alamy
David en las cataratas Kaieteur de las Guayanas, *Life on Earth* - © BBC.
David con los gorilas de montaña de Ruanda, *Life on Earth* - © John Sparks / naturepl.com
Orangután hembra en el Parque Nacional de Tanjung Puting, en Kalimantan, en Borneo - © Jim Zuckerman /

Danita Delimont / Getty.

Plantación de palmas aceiteras, Malasia - © Rich Carey / Shutterstock

Doug Allan filma una manada de belugas durante el rodaje de *The Blue Planet* - © Sue Flood / naturepl. com

Ballena azul, o *Balaenoptera musculus* - © Lizzie Harper. Una orca espía a un grupo de focas cangrejeras, *Frozen Planet* - © Kathryn Jeffs / naturepl.com

Morsas migratorias del Pacífico, atrapadas en la costa siberiana del Ártico ruso, *Our Planet* - © Sophie Lanfear

David en Chernóbil, *A Life on Our Planet* - © Joe Ferreday Modelo de los límites planetarios - © Meghan Spetch

Corales: «coral cerebro», o *Diploria labyrinthiformis*, y coral cuerno de ciervo, o *Acropora cervicornis* - © Lizzie Harper

Abeja obrera, *Apis mellifera* - © Lizzie Harper

Modelo de la rosquilla - © Meghan Spetch

Vista aérea de los espejos solares de la central termosolar de Noor 1, cerca de Uarzazat, en Marruecos - © Fadel Senna / Getty

Buceador contemplando un gran banco de jureles plateados (*Caranx sexfasciatus*) en Cabo Pulmo, Baja California Sur, México - © Leonardo González / Shutterstock

Alga parda gigante de la familia del kelp o quelpo, *Macrocystis pyrifera* - © Lizzie Harper

Tomates en fase de maduración mostrando los largos tallos colgantes, Países Bajos - © Sergey Bezverhiy / Shutterstock

Gacela de Thomson, *Eudorcas thomsonii* - © Lizzie Harper

Una familia de leones en Masai Mara, Dynasties - © Simon Blakeney

Tarpán / caballo silvestre euroasiático, o *Equus ferus ferus* - © Lizzie Harper

Tucán piquiverde, Boca Tapada, San Carlos, Costa Rica - © Bill Gozansky / Alamy

Modelo de la transición demográfica - © Meghan Spetch

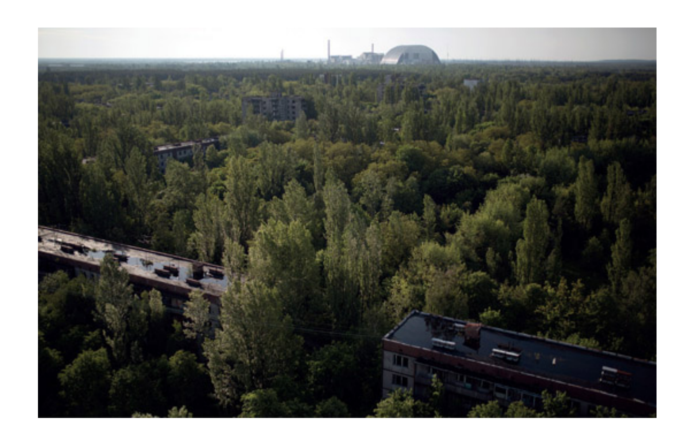
El programa de entrega de bicicletas de la Fundación Mann Deshi ayuda a las chicas de la India rural a asistir a

clase proporcionándoles un medio de transporte económico - © Mann Deshi Foundation

Árboles artificiales gigantescos alimentados con paneles solares en Singapur - © Zhu Difeng / Shutterstock

David sostiene en las manos un pollito recién salido del cascarón que «conversa» con el huevo que todavía no ha eclosionado, *Wonder of Eggs* - © Mike Birkhead

David en compañía de Jonnie Hughes, durante el rodaje de *A Life on Our Planet* - © Laura Meacham



La localidad de Prípiat, en Ucrania. Fue construida en la década de 1970 para alojar a los trabajadores de la planta nuclear de Chernóbil. En abril de 1986 explotó uno de los reactores de la central y hubo que evacuar de inmediato a toda la población. El reactor reventado, que puede verse aquí arriba, en el horizonte, se encuentra ahora cubierto por un «sarcófago» —una gigantesca estructura abovedada de cemento que limita las emisiones radioactivas, que siguen siendo peligrosas. (© Kieran O'Donovan)



Los bloques de apartamentos, levantados según los más avanzados diseños de la década de 1970, permanecen vacíos, así como los salones de baile, los colegios, las piscinas y las cabinas de teléfonos. Todo ha sido abandonado, y eso ha permitido que el bosque recupere sus derechos y reclame su territorio. (© Maxym Marusenko / NurPhoto / Getty)



En el estudio de televisión, durante el rodaje de uno de los programas de *Zoo Quest to Paraguay*. Aquí estoy presentando el armadillo amarillo, o gualacate, a los espectadores. En segundo plano puede verse un perezoso de dos dedos que aguarda, colgado del tronco de un árbol, su minuto de fama ante los focos. (© BBC)

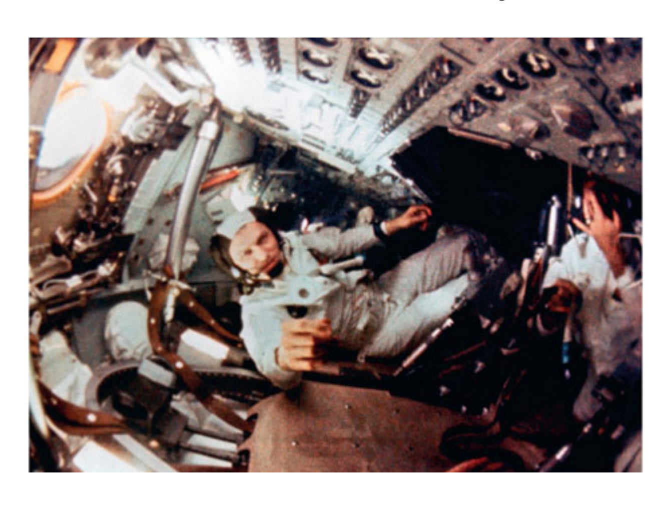


Charles Lagus y yo mismo a punto de partir para Sierra Leona en

1954. Por esos años, el nivel de desarrollo de la navegación aérea todavía no permitía realizar vuelos nocturnos al África Occidental, así que tuvimos que pasar la primera noche en tierra, en Casablanca. (© David Attenborough)



El jefe de la tribu de los biami, hasta entonces aislada y sin contacto con el mundo exterior, en la región central de Nueva Guinea, enumera los ríos más cercanos. Las diferentes poblaciones tribales de la zona efectúan gestos distintos para contar, así que los que él está empleando podrían revelarnos con qué otros grupos acostumbra a comerciar. (© David Attenborough)

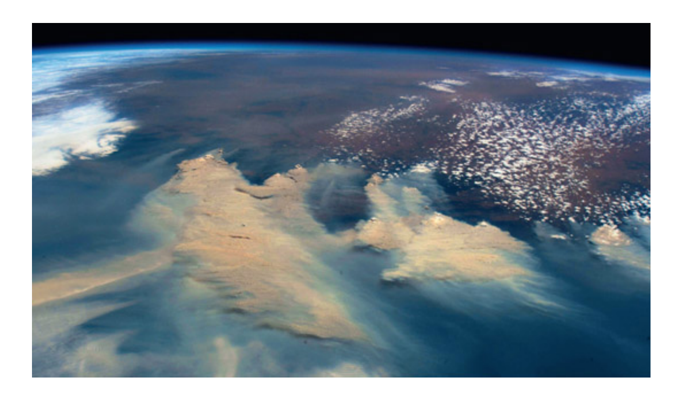


El comandante Frank Borman en la cápsula espacial del Apolo 8,

que orbitó en torno a la Luna en 1968. (© NASA)



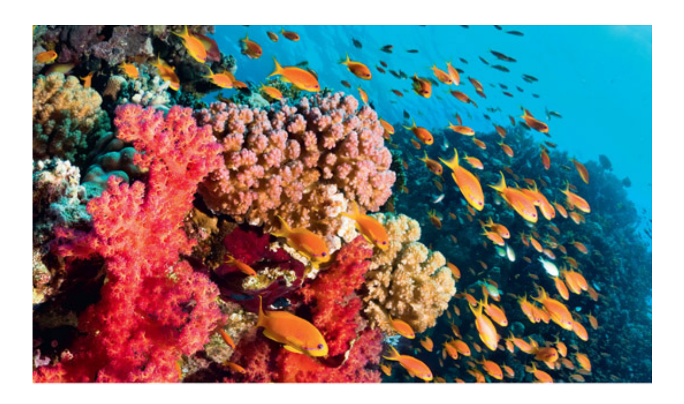
La primera imagen del planeta Tierra, visto desde el Apolo 8. Su contemplación transformó a un tiempo la percepción del globo que habitamos y la idea que tenemos de nosotros mismos. (© NASA)



Una serie de incendios forestales sin control emiten densas acumulaciones de humo castaño que ocultan las nubes blancas que aparecen dispersas junto al perfil de la costa suroriental de Australia. Se estima que en el verano de 2019 a 2020 ardió una superficie vegetal próxima a los 73.000 kilómetros cuadrados, lo que provocó la muerte o el desplazamiento de más de tres mil millones de animales. Se ha señalado que el cambio climático podría ser uno de los factores implicados en el desastre, aunque en su momento fueron muchas las autoridades gubernamentales australianas que negaron esa influencia. (© Geopix / Alamy)



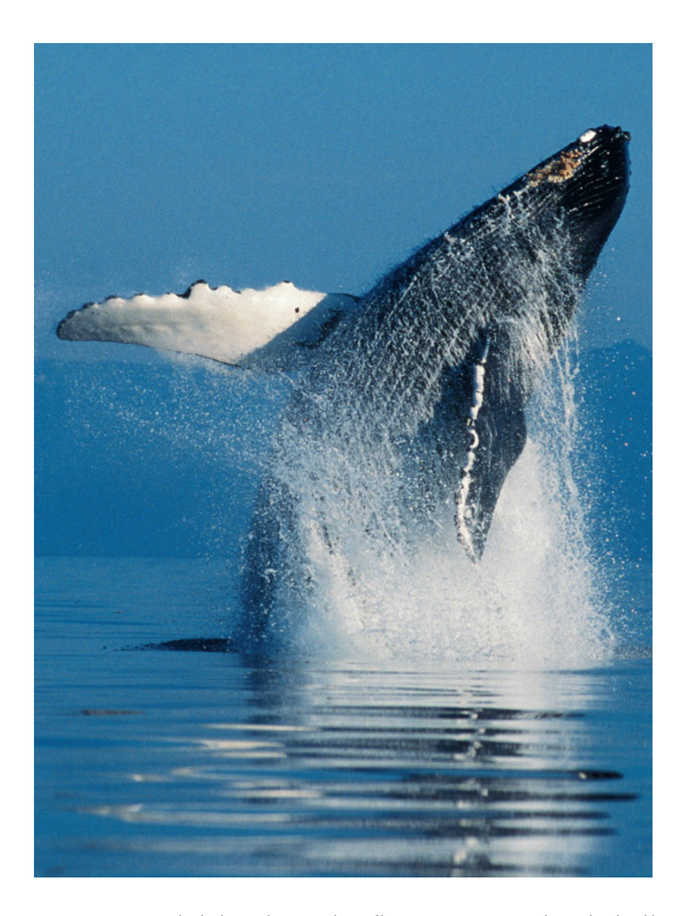
Durante el rodaje de *Planeta helado*, acompañé a los científicos del Instituto Polar Noruego en las batidas que efectuaban en helicóptero para disparar dardos anestésicos a los osos polares. A lo largo de los años, las investigaciones han revelado que estos plantígrados están perdiendo peso por lo difícil que les resulta cazar focas debido a que la superficie helada del mar está disminuyendo. Si la tendencia continúa agudizándose, es probable que esto acabe provocando la extinción de la especie. (© BBC)



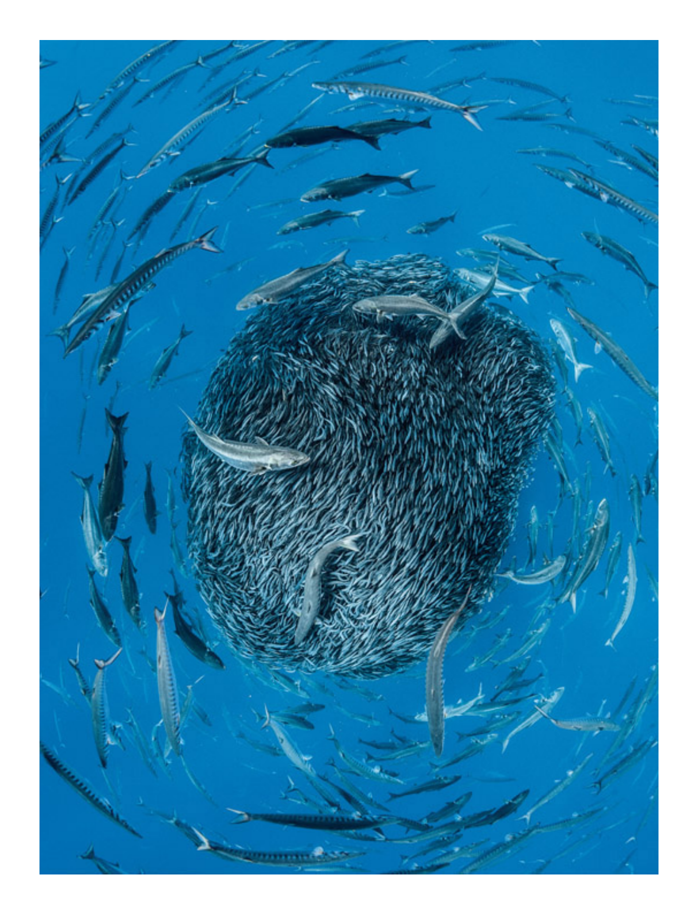
Los arrecifes de coral, como este del mar Rojo, en Egipto, se cuentan entre los hábitats con mayor biodiversidad de todo el planeta. Sin embargo, pese a su riqueza y complejidad, son también unos ecosistemas frágiles. Si el cambio climático sigue avanzando al ritmo actual, hay predicciones que indican que el 90 % de los arrecifes de coral del mundo podrían desaparecer en pocas décadas, debido al incremento de las temperaturas y la acidez de los océanos. (© Georgette Douwma / naturepl.com)



Una de las causas más frecuentes del blanqueamiento de los corales es el calentamiento del agua del mar. De hecho, esta decoloración es una señal que indica que el arrecife está sometido a fuertes tensiones. Con la subida de las temperaturas, los pólipos del coral expulsan las algas pigmentadas que albergan en sus tejidos corporales. En consecuencia, muchos de esos organismos coloniales mueren y dejan al descubierto las estructuras del exoesqueleto calcáreo que ellos mismos han formado. (© Jurgen Freund / naturepl.com)



En la primera mitad del siglo XX, las flotas comerciales de balleneros procedían a una caza intensiva de las ballenas jorobadas, aunque también capturaban otros grandes cetáceos. Desde que se prohibió su persecución, su número se ha recuperado, con lo que, de unos cuantos miles de individuos, hemos pasado a unos ochenta mil ejemplares, poco más o menos. Esto demuestra la rapidez con la que puede recobrarse la naturaleza, siempre que se le dé la ocasión de hacerlo. (© Brandon Cole / naturepl.com)



En términos generales, las regiones pelágicas son un inmenso desierto azul. Sin embargo, allí donde se acumulan los nutrientes, sobre todo cerca de la superficie, el plancton prospera de forma explosiva, lo que a su vez genera una actividad frenética. Aquí vemos un banco de caballas que, atraídas por el plancton, forman entre todas una gran bola para defenderse de las barracudas y peces azules que las persiguen. (© Jordi Chias / naturepl.com)



Contaminación por plástico de los océanos: el tiburón ballena filtra el agua para alimentarse, y si esta se halla polucionada ingiere los materiales no biodegradables que flotan a la deriva. (© Rich Carey / Shutterstock)



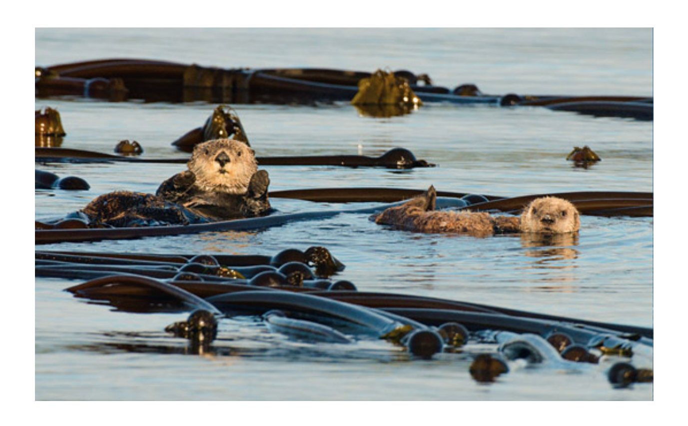
En el pueblecito de Dong Xiao Ku, a las afueras de Pekín, un operario chino selecciona diversas botellas de plástico para reciclarlas. (© Fred Dufour / AFP / Getty)



El mar arroja la basura de plástico a las playas de Kiritimati, un remoto atolón del océano Pacífico. (© Gary Bell / Oceanwide / naturepl.com)



Una foca monje hawaiana atrapada en unos aparejos de pesca frente al litoral del atolón Kure, en el océano Pacífico. Tras la instantánea, el fotógrafo liberó al animal. (© Michael Pitts / naturepl.com)



La nutria marina es una de las especies clave de los bosques de kelp —uno de los hábitats oceánicos más productivos—. Estos mamíferos se alimentan de los erizos de mar que a su vez devoran las algas, con lo que contribuyen al florecimiento de los bosques subacuáticos: un buen ejemplo de que el incremento de la biodiversidad ayuda a los sistemas naturales a capturar y almacenar mejor el carbono. (© Bertie Gregory / naturepl.com)



A principios del siglo XX, la caza intensiva del bisonte europeo acabó extinguiendo a esta especie. Sin embargo, la reintroducción en los espacios naturales de ejemplares nacidos en cautividad está ganando terreno en muchas naciones, así que el bisonte se está convirtiendo en un icono del movimiento europeo orientado a la devolución de su condición salvaje a la naturaleza. (© Wild Wonders of Europe / Unterthiner / naturepl.com)



Hubo un tiempo en que los arrecifes de coral y las aguas abiertas de Palaos padecieron los efectos de la sobrepesca. Sin embargo, la puesta en marcha de políticas extremadamente estrictas basadas en un enfoque tradicional y sostenible de las capturas ha conseguido mejorar de manera espectacular la situación de la biodiversidad en los mares locales. (© Pascal Kobeh / naturepl.com)



Una cigüeña blanca se posa en abril de 2019 con unas ramitas en el pico para construir el nido y reunirse con su pareja en la hacienda Knepp, una innovadora granja de hábitat salvaje del Reino Unido. Se trata del primer ejemplo conocido, en varios siglos, de una nidificación de cigüeñas blancas en Gran Bretaña. (© Nick Upton / naturepl.com)



Dian Fossey con un grupo de gorilas de montaña en Ruanda. Esta bióloga estadounidense, que logró que el mundo entero prestara atención a la apurada situación de los ejemplares de esta especie, nos permitió filmarlos para la serie de *Life on Earth*. (© The Dian Fossey Gorilla Fund International)



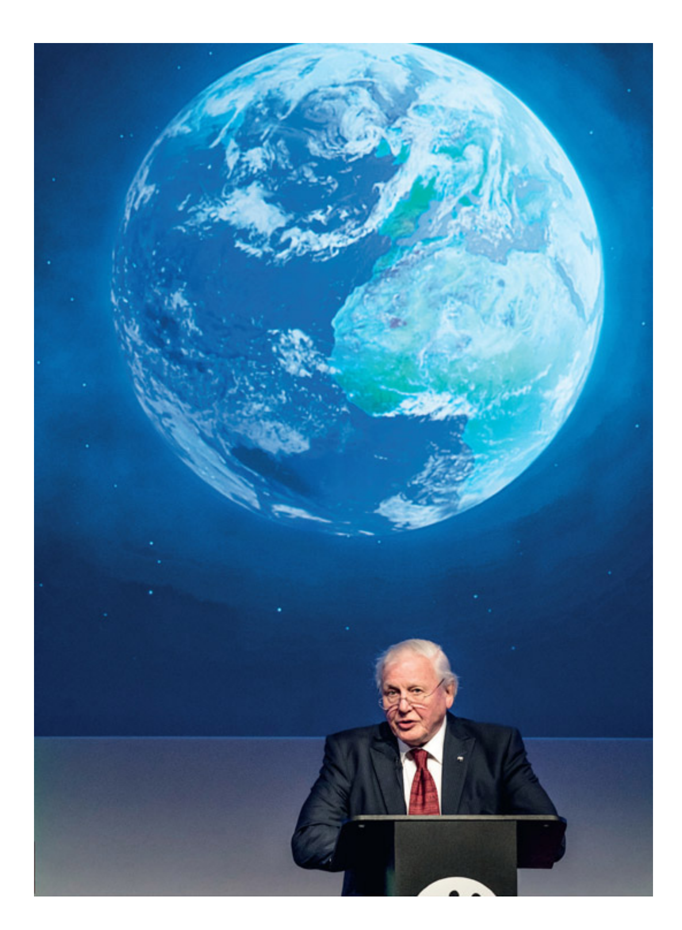
Tres lobos grises encaramados a un risco del Parque Nacional de Yellowstone, en Estados Unidos. En 1995, la reintroducción del lobo en este espacio protegido influyó en el conjunto del ecosistema local y demostró que los superpredadores realizan una labor muy valiosa, ya que su presencia incrementa la biodiversidad de los sistemas naturales. (© Sumio Harada / Minden / naturepl.com)



La mayor central termosolar del mundo, basada en la concentración de los rayos en un receptor, es la de Uarzazat, en Marruecos. Su diseño le permite suministrar electricidad por la noche utilizando la energía almacenada en baterías de sal fundida. (© Xinhua / Alamy Live News)



Me encuentro aquí junto a Jonnie Hughes, director de este proyecto y coautor del libro, en la misma cantera de Leicestershire que yo solía visitar siendo un muchacho, cuando salía a buscar fósiles. Estamos examinando el guion durante una pausa del rodaje del documental que acompaña la publicación de este escrito. (© Ilaira Mallalieu)



Hace muchos años que presto todo el apoyo que puedo al Fondo Mundial para la Naturaleza. En 2016, pronuncié un discurso durante la presentación de su *Living Planet Report*, un informe en el que se examina cada dos años la salud del planeta y que se ha convertido en una guía imprescindible para determinar el alcance de la pérdida de biodiversidad que está sufriendo nuestro planeta. (© Stonehouse Photographic / WWF_UK)

Notas

1. La fuente más fiable para establecer los datos relativos a la población mundial es la compilada por la División de Población de las Naciones Unidas, y puede accederse a un amplio volumen de información en la siguiente dirección: https://population.un.org/wpp/. Es particularmente recomendable consultar el documento titulado «World Population Prospects 2019-Highlights», en https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019_Highlights.pdf.

2. Utilizo aquí la voz «carbono» como abreviatura de «dióxido de carbono». El creciente porcentaje de este gas en la atmósfera es una de las características que definen las fases recientes de nuestro desarrollo, y uno de los factores que más contribuyen al calentamiento global. Su acumulación en la atmósfera está directamente unida a la utilización de combustibles fósiles: carbón, petróleo y gas. A lo largo de este libro emplearemos los datos que ofrece el observatorio de Mauna Loa respecto al dióxido de carbono. Véase https://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/data.html.

3. Las estimaciones relacionadas con la proporción de tierras salvajes restantes se basan en informaciones y extrapolaciones sacadas de E. Ellis *et al.*, «Anthropogenic transformation of the biomes, 1700 to 2000 (supplementary info Appendix 5)», *Global Ecology and Biogeography*, n.° 19, pp. 589-606, 2010.

4. El número exacto de episodios de extinción masiva depende de en qué punto decidamos asignar la calificación de «masivo» a un gran episodio de extinción. Lo habitual es que los geólogos hablen de la ocurrencia de cinco episodios pretéritos de extinción masiva. Citándolos por su orden, son los siguientes: el del Ordovícico-Silúrico, hace 450 millones de años (o megaaños, cuya abreviatura es «Ma»); el del Devónico (hace 375 Ma); el del Pérmico-Triásico (hace 252 Ma), que fue un episodio de extinción extremo, ya que desaparecieron el 96 % de las especies marinas y el 70 % de las terrestres; el del Triásico-Jurásico (hace 201 Ma); y el del Cretácico-Paleógeno (hace 66 Ma), que puso fin a la era de los dinosaurios.

5. Hay un buen número de teorías relativas al fin de la era de los dinosaurios. La propuesta que sostiene que se debió en gran medida al impacto de un meteorito en la península de Yucatán fue considerada excesivamente radical en un primer momento, pero a medida que se han ido acumulando pruebas y más pruebas —de entre las que cabe destacar las últimas perforaciones efectuadas en 2016 en el profundo lecho de roca del cráter de Chicxulub—, esta teoría ha terminado convirtiéndose en la que suscita un apoyo más generalizado. Para un buen estudio reciente de estas pruebas, véase E. Hand, «Drilling of dinosaur-killing impact crater explains buried circular hills», *Science*, n.° 17, noviembre de 2016, https://www.sciencemag.org/news/2016/11/updateddrilling-dinosaur-killing-impact-crater-explains-buried-circularhills.

6. Los análisis genéticos respaldan la creencia de que hace aproximadamente setenta mil años se produjo un cuello de botella demográfico que determinó un drástico descenso de la población humana, reducida de ese modo a niveles sumamente bajos. Las causas de este estrechamiento específico suscitan actualmente un vigoroso debate, y las hipótesis van desde los episodios volcánicos a los motivos socioculturales. No obstante, la mayoría de los estudiosos piensa que la razón subyacente de que la población humana no fuera lo suficientemente grande para capear con facilidad cualquiera de los posibles escenarios fue la imposibilidad de predecir el clima a largo plazo. Enumero a continuación, para el lector interesado en ampliar la información, solo algunos de los artículos que abordan la cuestión de ese cuello de botella: J. E. Tierney *et al.*, «A climatic context for the out-of-Africa migration», 2017, https://pubs.geoscienceworld.org/gsa/geology/article/45/11/1023/516677/A-climatic-context-for-the-out-of-Africa-migration; C. D. Huff *et al.*, «Mobile elements reveal small population size in the ancient ancestors of *Homo sapiens*», 2010, https://www.pnas.org/content/107/5/2147; T. C. Zeng *et al.*, «Cultural hitchhiking and competition between patrilineal kin groups explain the post-NeolithicY-chromosome bottleneck», *Nature*, 2018, https://www.nature.com/articles/s41467-018-043756.

7. Podemos valorar la temperatura media de los entornos pretéritos mediante el examen de los testigos de hielo, los anillos de crecimiento de los árboles y los sedimentos oceánicos. Estos análisis nos dicen que, durante varios cientos de miles de años antes del Holoceno, la temperatura media de la Tierra fue bastante más errática y fría, por regla general, que los promedios actuales. La NASA ha publicado un interesante artículo que da más información: https://earthobservatory.nasa.gov/features/GlobalWarming/page3.php.

* En referencia a la mitad de la Tierra que se encuentra al oeste del meridiano de Greenwich. Comprende las dos Américas, así como pequeñas porciones de África, la Oceanía insular y la Antártida. *(N. del t.)*

8. El registro completo de las comunicaciones de las misiones del programa Apolo puede consultarse en el sitio web de la NASA, y de hecho es una lectura fascinante: https://www.nasa.gov/mission_pages/apollo/missions/index.html.

9. El importante papel que desempeñan las ballenas en la distribución de nutrientes ha empezado a salir a la luz en época muy reciente. Los cetáceos transportan los nutrientes en sentido lateral, al desplazarse entre las áreas de alimentación y las de cría, y de manera vertical, al llevar esos nutrientes desde las aguas profundas, ricas en dichas sustancias, a las superficiales mediante sus penachos fecales y la excreción de orina. Se estima que la capacidad de los animales para trasladar los nutrientes lejos de aquellos puntos en los que se encuentran en concentraciones elevadas ha quedado reducida, aproximadamente, al 5 % de la que tenían antes de la introducción de la caza industrial de sus poblaciones. Véase C. E. Doughty, «Global nutrient transport in a world of giants», 2016, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4743783/. Para un estudio centrado en el golfo de Maine, en la costa oriental norteamericana, véase J. Roman y J. J. McCarthy, «The Whale Pump: Marine Mammals Enhance Primary Productivity in a Coastal Basin», 2010, PLoS ONE 5 (10): e13255, https://doi.org/10.1371/journal.pone.0013255.

10. La primera estimación planetaria del impacto de la caza industrial de las ballenas se ha realizado hace muy poco tiempo. Dicho estudio reveló que es muy posible que este tipo de caza haya supuesto, en términos de tonelaje, el mayor sacrificio global de animales de toda la historia humana. Véase D. Cressey, «World's whaling slaughter tallied», *Nature*, 2015, https://www.nature.com/news/world-s-whaling-slaughter-tallied-1.17080.

11. El sitio web www.globalforestwatch.org es una herramienta en línea muy útil. Su objetivo consiste en cartografiar todos los cambios que experimenta la cobertura forestal del planeta. Pero se trata de una tarea no exenta de dificultades. Vistas desde el espacio, las plantaciones pueden presentar un aspecto muy parecido al de los bosques naturales, cuando en realidad son hábitats cuya biodiversidad es muy inferior a la de las selvas. La Iniciativa mundial por la biodiversidad forestal (https://www.gfbinitiative.net/) intenta levantar con mayor exactitud el mapa de la biodiversidad forestal. Uno de sus principales integrantes, Thomas Crowther, ha valorado recientemente el número total de árboles vivos y estimado la deforestación causada por la acción humana. Véase «Mapping tree density at a global scale», *Nature*, n.° 525, pp. 201205, 2015, https://doi.org/10.1038/nature14967.

12. En 2016, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, según sus siglas inglesas: International Union for Conservation of Nature) estimaba que el número de orangutanes de Borneo ascendía a 104.700 individuos. Esto supone un importante descenso respecto de la anterior estimación, efectuada en 1973, según la cual había 288.500 ejemplares. Esta misma institución predice que en 2025 se habrá producido un nuevo declive, con 47.000 individuos menos. Véase https://www.iucnredlist.org/species/17975/123809220#population.

13. Según la mayoría de las estimaciones, la evolución hizo surgir las primeras células eucariotas hace dos mil o dos mil setecientos millones de años, es decir, poco más o menos unos mil quinientos millones de años después del origen de la vida: https://www.scientificamerican.com/article/when-did-eukaryotic-cells/.
Los organismos pluricelulares evolucionaron hace poco más de quinientos millones de años, es decir, unos mil quinientos millones de años después de la aparición de las células eucariotas: https://astrobiology.nasa.gov/news/how-did-multicellular-life-evolve/.

14. En 2003, los investigadores efectuaron un estudio sobre el volumen de capturas efectuadas en todo el mundo. El análisis reveló que la presión pesquera había reducido el número de peces de gran tamaño a un ritmo asombrosamente acelerado. Véase la película de Rupert Murray titulada *The End of the Line*, en la que se ofrece una entrevista centrada en dicha investigación, o el trabajo firmado por R. Myers y B. Worm, «Rapid Worldwide Depletion of Predatory Fish Communities», *Nature*, n.° 423, 2003, pp. 280-283, https://www.nature.com/articles/nature01610.

15. Para una valoración actualizada del impacto que tuvieron esos subsidios en el conjunto del planeta, véase Sumaila *et al.*, «Updated estimates and analysis of global fisheries subsidies», 2019, https://doi.org/10.1016/j.marpol.2019.103695; junto con WWF, «Five ways harmful fisheries subsidies impact coastal communities», 2019, https://www.worldwildlife.org/stories/5-ways-harmful-fisheries-subsidies-impact-coastal-communities.

16. Para más información acerca de estas referencias históricas, así como para una detallada descripción del impacto que ha generado el síndrome del umbral basal cambiante en las expectativas que suscitan los océanos en el género humano, véase Callum Roberts, *Ocean of Life*, Penguin Books, 2013 (hay trad. castellana: *Océano de vida. Cómo están cambiando nuestros mares*, Alianza, Madrid, 2014).

17. En la siguiente obra puede encontrarse un estudio exhaustivo de la extinción ocurrida a finales del Pérmico: R. V. White, «Earth's biggest "whodunit": unravelling the clues in the case of the end-Permian mass extinction», *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, n.° 360 (1801), 2002, pp. 2.9632.985. Disponible en: https://www.le.ac.uk/gl/ads/SiberianTraps/Documents/White2002-P-Tr-whodunit.pdf.

* Lo que resulta imprescindible para calcular la posición geográfica de la nave y determinar un rumbo. *(N. del t.)*

18. La situación en el Ártico y el Antártico está cambiando rápidamente de año en año. Cualquiera de los dos siguientes sitios de internet resulta de interés, ya que, además de acreditados, ambos constituyen una fuente inmejorable de información sobre los datos más recientes: National Snow and Ice Data Center, https://nsidc.org/data/seaice_index/; y National Oceanic and Atmospheric Administration, https://www.arctic.noaa.gov/Report-Card. Para más detalles, véase el Servicio Mundial de Monitorización de Glaciares (WGMS, según sus siglas inglesas: World Glacier Monitoring Service), que también recoge datos anuales de todos los glaciares del mundo que están sometidos a supervisión: https://wgms.ch/.

19. El informe más completo sobre el estado de la biodiversidad en el mundo es el que ofrece el IPBES Global Assessment de 2019. Puede encontrarse un resumen de dicho informe en https://ipbes.net/sites/default/files/2020-02/ipbes_global_assessment_report_summary_for_policymakers_en.pdf. Además, el Living Planet Report que presenta cada dos años el WWF, o Fondo Mundial para la Naturaleza, permite consultar un inventario acreditado y perfectamente accesible: véase la última edición en www.panda.org.

20. La FAO, u Organización de las Naciones Unidas de la Alimentación y la Agricultura, publica de forma bianual un completísimo estudio sobre la situación del sector pesquero, tanto marino como de agua dulce, con el título de *The State of World Fisheries and Aquaculture*. La edición del año 2020 se encuentra en la siguiente dirección: http://www.fao.org/state-of-fisheries-aquaculture.

21. El informe que el WWF publicó en 2020 con el título de *Riskier Business* ofrece un estudio detallado de la cantidad de tierra que se necesita, fuera del Reino Unido, para satisfacer la demanda británica de tan solo siete artículos (entre los cuales se encuentra la soja y la carne de vacuno). Puede descargarse tanto un resumen como el informe completo en: https://www.wwf.org.uk/riskybusiness.

22. En D. Goulson, «Insect declines and why they matter», 2019, puede encontrarse una exposición global de estas pérdidas de masa de insectos —el texto está disponible en: https://www.somersetwildlife.org/sites/default/files/2019-11/FULL%20AFI%20REPORT%20WEB1_1.pdf—. Todo el que se interese en la restauración de las poblaciones de insectos podrá encontrar unos cuantos ejemplos interesantes (del Reino Unido) en Wildlife Trusts, «Reversing the decline of insects», https://www.wildlifetrusts.org/sites/default/files/2020-07/Reversing%20the%20Decline%20of%20Insects%20FINAL%2029.06.20.pdf. Véase también la nota 9 de la segunda parte de este libro.

23. Las cifras de la representación numérica de los diferentes grupos de mamíferos se encuentran en un revolucionario estudio de la vida en la Tierra realizado por Y. M. Bar-On, R. Phillips y R. Milo, titulado «The biomass distribution on Earth», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 115, n.° 25, 2018, pp. 6.506-6.511, https://www.pnas.org/content/pnas/early/2018/05/15/1711842115.full.pdf.

* Aunque la planta es en realidad originaria de las Seychelles. *(N. del t.)*

1. Entre los organismos dedicados a informar del estado del planeta hay dos que destacan particularmente. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (o IPCC, según sus siglas inglesas: Intergovernmental Panel on Climate Change) es la mejor fuente de información para conocer los consensos relacionados con la evolución actual del cambio climático y las más plausibles proyecciones de futuro (véase: www.ipcc.ch). La Plataforma Intergubernamental científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES, según sus siglas inglesas: Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) es por otra parte la fuente de información más fiable sobre la situación de la biodiversidad (véase: www.ipbes.net). Un estudio útil para quienes se interesen en el concepto de «punto de inflexión» es el de R. McSweeney, «Explainer: Nine "tipping points" that could be triggered by climate change», 2010, disponible en: https://www.carbonbrief.org/explainer-nine-tipping-points-that-could-be-triggered-by-climate-change.

2. Para una exposición pormenorizada de esos trabajos y sus implicaciones, resulta sumamente recomendable leer el amenísimo estudio de J. Rockström y M. Klum, *Big World, Small Planet*, Yale University Press, 2015.

3. El último estudio del IPBES, efectuado en 2019, sugiere que el actual ritmo de la extinción de especies es varias decenas o centenares de veces superior a la media registrada en los últimos diez millones de años, y que la pérdida de especies de vertebrados que se ha vivido en el último siglo es 114 veces mayor que la tasa de extinción natural. Véase https://ipbes.net/global-assessment.

4. De entre los autores que predicen la progresiva extinción forestal del Amazonas a corto plazo destaca la figura de Carlos Nobre, especialista en las Ciencias del sistema Tierra. En la siguiente dirección de internet puede encontrarse una entrevista con información muy completa: https://e360.yale.edu/features/will-deforestation-and-warming-push-the-amazon-to-a-tipping-point. El estudio correspondiente es este: C. A. Nobre *et al.*, «Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm», 2016, https://www.pnas.org/content/pnas/113/39/10759.full.pdf.

5. Las mejores fuentes para el análisis de las cifras más recientes son las que ofrece el IPCC en su *Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*, https://www.ipcc.ch/srocc/, de 2019, y el *Arctic Monitoring and Assessment Programme Climate Change Update 2019: An Update to Key Findings of Snow, Water, Ice and Permafrost in the Arctic (SWIPA) 2017*, https://www.amap.no/documents/doc/amap-climate-change-update-2019/1761.

6. La totalidad de los datos recientes para informarse acerca del permafrost se encuentra en la Global Terrestrial Network for Permafrost (https://gtnp.arcticportal.org/).

7. Una de las fuentes clave para saber más acerca de los fenómenos de decoloración y pérdida de arrecifes coralinos es la NOAA Coral Reef Watch (Oficina estadounidense de Administración oceánica y atmosférica, o National Oceanic and Atmospheric Administration): https://coralreefwatch.noaa.gov. Esta institución utiliza los datos obtenidos por satélite y los sistemas de información geográfica para observar la situación en que se encuentran los mares de todo el mundo. Para un estudio más detallado, yo también recomendaría los informes de la Red mundial de supervisión de arrecifes de coral (o Global Coral Reef Monitoring Network): https://gcrmn.net/products/reports/.

8. La Organización de las Naciones Unidas de la Alimentación y la Agricultura (o FAO según sus siglas inglesas: Food and Agriculture Organization of the United Nations) publica frecuentemente informes sobre el estado en el que se encuentran la agricultura y la producción de alimentos en el conjunto del planeta. Uno de los estudios cruciales que ha dado a conocer es el del año 2015, titulado *Status of the World's Soil Resources*, en el que se exponen los datos que más preocupan en lo tocante a la sostenibilidad de la moderna agricultura industrial. Véase: http://www.fao.org/3/a-i5199e.pdf.

9. El hecho de que la masa de insectos esté disminuyendo suscita un amplio consenso. Más difícil resulta valorar en cambio la exactitud de las predicciones relativas al futuro grado de biodiversidad de los insectos. No obstante, Francisco Sánchez-Bayo y Kris Wyckhuys publicaron en 2019 un prestigioso trabajo de vanguardia. Véase: «Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers», https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320718313636. Véase también la nota 22 de la primera parte de este libro.

10. En 2020, en plena pandemia de COVID-19, la Plataforma Intergubernamental científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES) ha establecido, en una colaboración científica, un claro vínculo entre la aparición de virus y la degradación del medioambiente. Véase: https://ipbes.net/covid19stimulus.

11. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (o IPCC) es el organismo internacional más importante en todo cuanto guarde relación con las ciencias del cambio climático. En su informe del año 2019, titulado *Oceans and the Cryosphere in a Changing Climate*, pueden consultarse las últimas proyecciones relativas al aumento del nivel del mar: véase: https://www.ipcc.ch/srocc/chapter/summary-for-policymakers/.

12. El Grupo de Liderazgo Climático conocido con el nombre de C40 es una organización constituida por las ciudades más importantes y más comprometidas con el cambio climático de todo el planeta. Es una buena fuente de información para averiguar el alcance de las repercusiones que el calentamiento global va a tener en las zonas urbanas y las fórmulas que las urbes responsables idean para hacer frente a los problemas que tienen delante. Véase: https://www.c40.org.

13. Hay un gran número de modelos que ofrecen proyecciones del futuro impacto del cambio climático. La modelización que indica que nuestro planeta podría tener una temperatura 4 °C superior a la actual se plantea en el escenario RCP8 de la quinta estimación del IPCCC: véase: https://www.ipcc.ch/assessmentreport/ar5/. La previsión de que una cuarta parte de la población humana se vea obligada a vivir en regiones con temperaturas medias por encima de los 29 °C se basa en un conjunto diferente de supuestos de modelización que, pese a basarse en las proyecciones finales más extremas, sigue considerándose un resultado posible. Véase C. Xu *et al.* (2020), «Future of the human climate niche», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, mayo de 2020, vol. 117, n.° 21, 2020, pp. 11.350-11.355, https://www.pnas.org/content/early/2020/04/28/1910114117.

1. Esta información se encuentra en *The Dasgupta Review: Independent Review on the Economics of Biodiversity*, publicado a principios de 2021. Este estudio expone un poderoso argumento para que la economía moderna valore mucho más apropiadamente los servicios medioambientales que proporciona la naturaleza. Véase: https://www.gov.uk/government/publications/interim-reportthe-dasgupta-review-independent-review-on-the-economics-ofbiodiversity.

2. El libro de Kate Raworth, titulado *Doughnut Economics* y publicado en 2017, contiene un excelente análisis de la incompatibilidad de nuestro actual sistema económico con las realidades del mundo natural. Expone asimismo una descripción detallada del modelo de la rosquilla y ofrece una orientación muy importante respecto a las formas de organizar nuestras economías de manera sostenible. (Hay trad. castellana: *Economía rosquilla. Siete maneras de pensar la economía del siglo XXI*, Paidós, Barcelona, 2018.)

3. Las selvas tropicales son en muchos casos ecosistemas antiguos. J. Ghazoul y D. Sheil ofrecen en *Tropical Rain Forest Ecology, Diversity, and Conservation*, Oxford University Press, 2010, una buena visión de conjunto de su historia y su funcionamiento.

4. *The Dasgupta Review: Independent Review on the Economics of Biodiversity-an interim report*, sugiere que una alternativa a la utilización del PIB como medida del éxito consiste en recurrir a la medición del producto interior neto (PIN). Este índice incluye los costes reales del daño al medioambiente. Véase https://www.gov.uk/government/publications/interim-report-the-dasgupta-review-independent-review-on-the-economics-of-biodiversity. Para más información acerca del Índice del Planeta, véase http://happyplanetindex.org/.

* Dado que, en inglés, las ganancias, las personas y el planeta admiten resumirse en la letra «pe» de sus iniciales (*profits*, *people*, *planet*). *(N. del t.)*

5. La principal fuente de estos datos —y un buen recurso para obtener información sobre la energía global— es la Agencia Internacional de la Energía (www.iea.org).

6. El universo de las cuotas de emisiones de carbono es un área de estudio extremadamente técnica. Para un examen de conjunto, véase: https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-2/. Para una exposición de las proyecciones matemáticas que modelizan la tasa de emisiones futuras, véase: https://ourworldindata.org/co2-andother-greenhouse-gas-emissions#future-emissions.

7. El Project Drawdown (que podría traducirse como proyecto de disminución de las emisiones de carbono) es una organización sin ánimo de lucro que ha compilado un extenso y muy ameno análisis de las medidas que podrían mitigar el cambio climático, valoradas todas ellas en función de su significación relativa en la disminución de las emisiones. Véase www.drawdown.org. [Paul Hawken es también coautor de un libro titulado *Drawdown: The Most Comprehensive Plan Ever Proposed to Roll Back Global Warming*, Penguin, Nueva York, 2017 *(N. del t.)*.]

8. Para una predicción radical de los cambios que podrían sobrevenir en el campo de la industria del transporte, véase: https://www.rethinkx.com/transportation.

9. Esta institución es un faro de las Ciencias del sistema Tierra y de las reflexiones asociadas con la sostenibilidad. Es también uno de los puntales en que se apoyó el modelo de los límites planetarios, y su trabajo consiste en asesorar a los gobiernos en cuestiones medioambientales. Para más información véase: https://www.stockholmresilience.org/.

10. Para conocer algunas de las mejores maneras de materializar la transición energética, véanse los diversos informes del WWF, disponibles en: https://www.wwf.org.uk/updates/uk-investmentstrategy-building-back-resilient-and-sustainable-economy.

11. Los que cito a continuación son tres de los numerosos ejemplos de estudios orientados a la vinculación de la biodiversidad con una mayor capacidad de capturar y almacenar el carbono: Atwood *et al.*, 2015, que demuestra que la eliminación de los superpredadores redujo la captura y el almacenamiento de carbono en las marismas de aguas salobres de Nueva Inglaterra y los manglares y praderas submarinas de Australia debido al incremento de los herbívoros (véase: https://www.nature.com/articles/nclimate2763); Liu *et al.*, 2018, que ha descubierto que la riqueza de especies arbóreas en las selvas subtropicales de China incrementa la capacidad de captura y almacenamiento de carbono del bosque (véase: https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rspb.2018.1240); y Osuri *et al.*, 2020, que han hallado que los bosques naturales de la India capturan y almacenan el carbono con mucha mayor eficiencia que las plantaciones (véase: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab5f75).

* Aunque probablemente sea ya una expresión ampliamente conocida, quizá convenga precisar su significado: es el término con el que se conoce la negociación regulada de permisos para que un país o una empresa emita una tonelada de dióxido de carbono u otro gas de efecto invernadero sin afectar a los niveles de emisión totales (porque básicamente «compra» las cuotas de emisión de carbono de un Estado o una industria que no la agota o la disminuye en igual medida). *(N. del t.)*

* Punto en el que se alcanza la tasa máxima de extracción de petróleo, después del cual se prevé el declive definitivo de su producción. *(N. del t.)*

12. Puede encontrarse información útil sobre la situación de las áreas marinas protegidas en Protected Planet: https://www.protectedplanet.net/marine. Es importante tener en cuenta que en la actualidad no todas las zonas protegidas cuentan con una gestión eficaz. De hecho, hay estimaciones que sugieren que solo el 50 % de esos espacios son verdaderas áreas marinas protegidas y gestionadas de forma eficaz.

13. El Instituto Smithsoniano dispone de un informe detallado en el que se da cuenta del éxito del programa de las AMP y se demuestra lo importante que es conseguir que las comunidades locales se impliquen tanto en el AMP en particular como en los proyectos de conservación en general; véase: https://ocean.si.edu/conservation/solutions-success-stories/cabo-pulmo-protected-area.

14. Para una mayor información sobre la efectividad de los ecosistemas costeros en cuanto a la captura y eliminación de carbono, y para saber también más acerca de los esfuerzos que ya se están realizando para restaurar los manglares, las marismas de aguas salobres y las praderas marinas, precisamente con este fin de recuperación medioambiental, véase https://www.thebluecarboninitiative.org/. Y para comprender con mayor detalle el diseño de las AMP, la siguiente dirección de internet ofrece datos interesantes relativos al caso de Australia: https://ecology.uq.edu.au/filething/get/39100/Scientific_Principles_MPAs_c6.pdf.

15. El medioambiente marino plantea toda una serie de dificultades específicas en cuanto a la valoración de las poblaciones de peces y la supervisión de las actividades de los barcos pesqueros que faenan en alta mar. Sin embargo, es preciso aplicar correctamente ambas medidas si queremos garantizar la sostenibilidad. Los métodos de certificación vigentes están abordando estos problemas, pero todavía no se han resuelto por completo todos los obstáculos.

16. La Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar es el tratado internacional que rige la utilización mundial de los océanos. Por primera vez en décadas se están introduciendo enmiendas en su contenido, y son muchas las personas que se están esforzando al máximo para conseguir que la sostenibilidad constituya la médula de esa reforma normativa. Si logramos establecer los cambios correctos, el nuevo texto podría transformar la relación que el género humano mantiene con los mares. Para más información sobre el particular, véase https://www.un.org/bbnj/.

17. En su *State of World Fisheries and Aquaculture*, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura informa periódicamente de las cifras relativas tanto a las capturas de la pesquería industrial como a la producción de la acuicultura. La edición de 2020 puede consultarse en: http://www.fao.org/state-of-fisheries-aquaculture.

18. El Consejo de Administración de la Acuicultura (o ASC, según sus siglas inglesas: Aquaculture Stewardship Council) gestiona una certificación y maneja un programa de etiquetado para distinguir a las empresas responsables del sector de la acuicultura. Busque esta etiqueta verde en los productos salidos de la acuicultura, como el salmón o los mariscos de las piscifactorías. Véase https://www.asc-aqua.org/.

19. La tecnología de la *bioenergía con captura y almacenamiento de dióxido de carbono* (o BECCS, según sus siglas inglesas: Bioenergy with Carbon Capture and Storage) es uno de los métodos que se investigan actualmente para eliminar carbono de la atmósfera y generar al mismo tiempo calor o electricidad. Si resultara ser una opción aplicable a gran escala, podría ayudarnos a reducir la presión de los cultivos bioenergéticos que restan espacio a los campos destinados a la producción de alimentos o a los hábitats naturales. La ventaja de utilizar el kelp como cultivo bioenergético radica en el hecho de que un bosque de algas es un espacio ecológico que no solo se caracteriza por una elevada biodiversidad, sino que crece a un ritmo tan elevado que puede soportar que se lo coseche con regularidad, siempre y cuando su gestión se efectúe adecuadamente.

20. Para una exposición interesante y ágil de los modos de explotación humanos de la tierra, véase la presentación elaborada con los datos y conclusiones del proyecto de investigación expuesto en el portal de Our World in Data: https://ourworldindata.org/land-use.

21. El *Special Report on Climate Change and Land* del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (o IPCC, revisado en 2020) expone varias intuiciones fascinantes que explican claramente el impacto climático del uso del suelo: https://www.ipcc.ch/srccl/chapter/summary-for-policymakers/.

22. Todavía tenemos mucho que aprender del funcionamiento natural de los suelos. Las interacciones que se operan entre los microorganismos e invertebrados que viven en los suelos sanos y la vida vegetal que crece en su entorno son tan numerosas como complejas. Estamos empezando a descubrir que la elevada biodiversidad del suelo tiene una importancia fundamental en la fijación de los nutrientes clave, la buena condición del suelo, el crecimiento de la cubierta vegetal, y la captura y almacenamiento de carbono que efectúa la propia tierra. Véase P. R. Hirsch, «Soil microorganisms: role in soil health», en D. Reicosky (comp.), *Managing Soil Health for Sustainable Agriculture*, vol. 1: «Fundamentals», Burleigh Dodds, Cambridge, Reino Unido, 2018, pp. 169-196. Quienes estén buscando un buen estudio de conjunto sobre el sistema de producción de alimentos y quieran saber más sobre las cosas que es preciso cambiar podrán encontrar conocimientos útiles en el siguiente informe de la Coalición de Alimentos y Uso de la Tierra, que «demuestra que, en 2030, los sistemas de producción de alimentos y uso de la tierra podrían contribuir a embridar el cambio climático, preservar la diversidad biológica, garantizarnos a todos una dieta más sana, mejorar de manera drástica la seguridad alimentaria, y crear unas economías rurales más incluyentes»: FOLU, *Growing Better: Ten Critical Transitions to Transform Food and Land Use*, 2019, disponible en internet: https://www.foodandlandusecoalition.org/wp-content/uploads/2019/09/FOLU-GrowingBetter-GlobalReport.pdf.

23. La Universidad de Wageningen, en Holanda, es un centro de investigación de vanguardia en el que se estudian los sistemas de tecnología punta que permiten mejorar la sostenibilidad de la agricultura. Esta institución ha desempeñado un papel clave en el desarrollo de muchas de las técnicas que se han puesto a prueba en algunas de esas granjas holandesas. Véase https://weblog.wur.eu/spotlight/.

24. Las que cito a continuación son dos de las más importantes fuentes de información para saber más sobre la agricultura regenerativa: Regeneration International (https://regenerationinternational.org), y P. J. Burgess, J. Harris, A. R. Graves y L. K. Deeks, *Regenerative Agriculture: Identifying the Impact; Enabling the Potential*, informe para SYSTEMIQ, 17 de mayo de 2019, Cranfield University, Bedfordshire, Reino Unido, 2019: https://www.foodandlandusecoalition.org/wp-content/uploads/2019/09/Regenerative-Agriculture-final.pdf.

25. Para una exposición de la gran superficie de tierra del planeta que necesitaríamos para proporcionar a la población mundial la dieta media de un país determinado, véase https://ourworldindata.org/agricultural-land-by-global-diets. Los datos relativos al consumo de carne en el conjunto del globo pueden encontrarse en https://ourworldindata.org/meat-production#which-countrieseat-the-most-meat.

26. En los últimos tiempos, los informes más destacados han sido los dos siguientes: *The Planetary Health Diet and You*, elaborado por la EAT-Lancet commission en 2019 (véase https://eatforum.org/eat-lancet-commission/the-planetary-health-diet-andyou/); y la reseña crítica de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura titulada *Sustainable Diets and Biodiversity*, de 2010 (véase http://www.fao.org/3/a-i3004e.pdf).

27. Esta estimación se encuentra en un reciente artículo del Programa sobre el Futuro de los Alimentos de la Universidad de Oxford: véase M. Springmann *et al.*, *Analysis and valuation of the health and climate change cobenefits of dietary change*, 2016, https://www.pnas.org/content/early/2016/03/16/1523119113.

28. Las fuentes originales que respaldan estos datos aparecen citadas en estas dos direcciones de internet: https://www.theguardian.com/business/2018/nov/01/third-of-britons-have-stopped-orreduced-meat-eating-vegan-vegetarian-report; y https://www.foodnavigator-usa.com/Article/2018/06/20/Innovative-plant-basedfood-options-outperform-traditional-staples-Nielsen-finds. Un estudio reciente ha mostrado que, en el Reino Unido, el número de personas decididas a reducir el consumo de carne ha pasado del 28 % de 2017 al 39 % de 2019; véase: https://www.mintel.com/presscentre/food-and-drink/plant-based-push-uk-sales-of-meat-freefoods-shoot-up-40-between-2014-19.

29. Para una visión radical de la rapidez y la profundidad del cambio que puede generar en el sector agrícola la irrupción de esta revolución en la producción de alimentos, véase: https://www.rethinkx.com/food-and-agriculture-executive-summary. El estudio de 2012 en el que la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura pasa revista a la previsible situación en que se encontrará la industria agropecuaria mundial entre las décadas de 2030 y 2050 es un análisis tan bueno como detallado: véase http://www.fao.org/3/a-ap106e.pdf.

30. El incremento de los rendimientos que logran en nuestros días las modernas técnicas agropecuarias está consiguiendo una rápida disminución de la cantidad de tierra que necesita individualmente cada ser humano para alimentarse con comidas de base vegetal. Para comprobar los datos que indican esta tendencia, y para una serie de predicciones relativas a la cantidad de tierras agrícolas que se precisarán en el futuro —siempre sobre la base de los datos de la FAO—, véase https://ourworldindata.org/landuse#peak-farmland.

31. Para más información acerca del programa REDD+, véase: https://www.un-redd.org/.

32. El Consejo de Administración Forestal (o FSC, según sus siglas inglesas: Forest Stewardship Council) es una organización internacional sin ánimo de lucro cuya misión consiste en promover en todo el planeta una gestión de los bosques que resulte medioambientalmente adecuada, socialmente beneficiosa y económicamente viable. Esta institución emite una certificación forestal global. La etiqueta verde que asigna constituye un buen indicador de que los troncos, o los productos de madera que se fabrican con ellos, proceden de bosques sujetos a una gestión sostenible y equitativa. Véase: https://www.fsc.org.

33. Un buen ejemplo de administración forestal sostenible es el que ofrece la Reserva Forestal de Deramakot, en el estado de Sabah, en la isla de Borneo. Dicha reserva cuenta con el certificado del Consejo de Administración Forestal desde el año 1997, lo que la convierte en la selva tropical que más tiempo lleva disfrutando de este marchamo. La tala se realiza con el máximo cuidado a fin de preservar la biodiversidad, y, de hecho, los estudios efectuados muestran que la reserva cuenta con unos niveles de biodiversidad muy similares a los de las selvas vírgenes intactas de otras zonas de Sabah. En https://www.weforum.org/agenda/2019/09/jungle-gardener-borneo-logging-sustainably-wwf/ puede encontrarse un relato sumamente interesante sobre este caso, así como un breve documental que lo complementa.

34. En el Reino Unido, por ejemplo, el gobierno está ponderando la posibilidad de basar la concesión de subvenciones a los granjeros en la «utilidad pública» de sus tierras —un concepto que incluiría los niveles de biodiversidad y captura de carbono en lugar de la simple valoración de la siembra y la cosecha de especies destinadas al consumo, como ahora sucede—. Hay voces que dudan que este tipo de medidas puedan revelarse suficientes, pero un reciente estudio del Wildlife and Countryside Link británico ha mostrado que la comunidad agropecuaria —al menos la de Inglaterra— apoya esta transición. Véase: https://www.wcl.org.uk/assets/uploads/files/WCL_Farmer_Survey_Report_Jun19FINAL.pdf.

35. El libro de la propia Isabella Tree, titulado *Wilding* y publicado en 2018, relata maravillosamente bien la peripecia personal que vivieron Charlie e Isabella al devolver parcialmente al estado salvaje su granja de Sussex. Se trata de una crónica que revela claramente tanto los problemas que genera el modo en que enfocamos modernamente las actividades agropecuarias como la asombrosa capacidad de recuperación que posee la naturaleza si se le da ocasión de hacerlo. La obra muestra asimismo los servicios medioambientales que obtenemos de un ecosistema rico y diverso. La granja de Charlie e Isabella se ha convertido así en un espacio mucho mejor preparado para la captura de carbono, y los promotores de este cambio no solo han conseguido mejorar la salud del suelo, sino mitigar también el número y los efectos de las inundaciones.

36. Los proyectos orientados a devolver a la naturaleza su condición salvaje están ganando terreno en todo el mundo, y cada vez son más las comunidades que los adoptan por entender que este enfoque permite la recuperación de la biodiversidad y la reinstauración de los procesos naturales a escala regional. De entre los distintos ejemplos que podrían presentarse cabe destacar estos tres: el proyecto Ennerdale, pensado para una producción de uso mixto en una región situada en el corazón del Distrito de los Lagos del noroeste de Inglaterra —uno de los lugares más apreciados y emblemáticos del Reino Unido—; la iniciativa de la Reserva de la Pradera Norteamericana, en Estados Unidos, cuyo objetivo consiste en vincular y restaurar las praderas nativas estadounidenses; y los proyectos que están surgiendo en toda Europa gracias al respaldo de la organización Rewilding Europe, como por ejemplo el de la restauración del delta del Danubio. Para más información sobre todas estas perspectivas, véase http://www.wildennerdale.co.uk/, https://rewildingeurope.com/space-for-wildnature/, y https://rewildingeurope.com/areas/danube-delta/.

37. Para la información que proporciona el propio Parque Nacional de Yellowstone para explicar la recuperación a que dio lugar la reintroducción del lobo y sus efectos en la biodiversidad, véase: https://www.nps.gov/yell/learn/nature/wolf-restoration.htm.

38. Me estoy refiriendo al fundamental informe sobre el potencial de recuperación de las masas forestales como forma de mitigar el cambio climático. Se trata de un estudio elaborado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y el laboratorio del especialista británico de ecosistemas Thomas Crowther. Pese a que la plantación de árboles no debería ser considerada como una alternativa a la interrupción del consumo de combustibles fósiles, este análisis sugiere que hay 1.700 millones de hectáreas de zonas desprovistas de árboles en las que podría fomentarse la plantación de 1,2 billones de retoños de árboles. Véase https://science.sciencemag.org/content/365/6448/76.

* La voz *cowboy*, cuyo concepto ha llegado a Europa fundamentalmente a través de los iconos de la cinematografía estadounidense de mediados del siglo XX, tiene en inglés connotaciones diversas, entre ellas las de «imprudente», «ratero», «pillo» y «granuja». Por desgracia, la fórmula «vaqueros del carbono» ya ha cedido a una acuñación fácil, pero no deben perderse de vista dos cosas: que la expresión «tunantes del carbono» transmite más fielmente la idea subyacente a esta modalidad de *carbon cowboys*; y que su uso evita la confusión con otros *carbon cowboys* de actitud positiva, los llamados *soil carbon cowboys*, a los que sí conviene propiamente el nombre de «vaqueros del carbono», ya que adoptan métodos de pastoreo adaptativo con la intención de regenerar los suelos y promover una ganadería más ecológica. *(N. del t.)*

39. La División de Población de las Naciones Unidas es la máxima autoridad en el ámbito de la información sobre la demografía global. En 2019, este organismo publicó su más reciente Perspectiva sobre la Población Mundial, en la que expone diversas proyecciones relativas a la demografía planetaria en el año 2100, en función de distintos supuestos. Véase: https://population.un.org/wpp/. Para una presentación más asequible de estos mismos datos, véase https://ourworldindata.org/future-population-growth.

40. Para una más amplia explicación de lo que representa la fecha de la sobrecapacidad de la Tierra y de cómo se establece su cálculo, véase https://www.overshootday.org.

41. El portal de Our World in Data es una gran fuente de información para muchas cosas, y nos permite conocer, por ejemplo, los datos demográficos. En sus páginas pueden encontrarse presentaciones relativas al crecimiento de la población mundial, así como proyecciones de escenarios futuros, índices de fertilidad, esperanza de vida y otros muchos aspectos de la demografía global. Véase, por ejemplo, https://ourworldindata.org/world-population-growth.

42. Hans Rosling era un notable comunicador de las ciencias sociales. Su trabajo le ha sobrevivido en la Fundación Gapminder: véase https://www.gapminder.org/, un portal repleto de herramientas y vídeos interactivos sobre la población y la realidad de la pobreza.

43. Para un análisis en el que se compara la política china de un solo hijo por pareja con la caída de la fertilidad taiwanesa, véase: https://ourworldindata.org/fertility-rate#coercive-policy-interventions.

44. Tanto el portal de la Entidad de las Naciones Unidas para la Igualdad de Género y el Empoderamiento de la Mujer (u ONU Mujeres: https://www.unwomen.org/en, o https://www.unwomen.org/es) como el del Fondo de Población de las Naciones Unidas (https://www.unfpa.org/) ofrecen comentarios muy juiciosos en relación con estas cuestiones.

45. En https://iiasa.ac.at/web/home/research/researchPrograms/WorldPopulation/Projections_2014.html, puede encontrarse una descripción detallada de la metodología que empleó el Centro Wittgenstein en este estudio.

46. El objetivo de la Fundación Ellen MacArthur consiste en suscitar debates e iniciativas basadas en la aspiración de lograr una economía circular susceptible de llevarse a la práctica. Su página web es una abundante fuente de información y de ideas sobre el particular: véase: https://www.ellenmacarthurfoundation.org. Además, el libro de Kate Raworth titulado *Economía rosquilla* es una obra profunda y esclarecedora que explica cómo poner en marcha un sistema de ese tipo.

47. El informe de 2019 de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura —*The State of Food and Agriculture*— contenía entre otras cosas un amplio estudio sobre el montante de desperdicios alimentarios que se genera actualmente en el mundo y un análisis con propuestas para reducirlo. Véase: http://www.fao.org/state-of-food-agriculture/2019. Otro informe, en este caso publicado en 2020 por el WWF-WRAP con el título de *Halving Food Loss and Waste in the EU by 2030: The Major Steps Needed to Accelerate Progress*, proporciona una orientación precisa para reducir los volúmenes de desperdicio alimentario; puede consultarse en: https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/wwf_wrap_halvingfoodlossandwasteintheeu_june20202_.pdf.

48. En 2016, 170 países rubricaron el Acuerdo de Kigali en el marco del Protocolo de Montreal sobre sustancias que agotan la capa de ozono. Mediante este pacto, los gobiernos firmantes se comprometieron a gestionar y a tratar adecuadamente los refrigerantes basados en los hidrofluorocarburos al terminar su vida útil. El Proyecto de Mitigación de gases de efecto invernadero reconoce que este convenio constituye la primera y más importante de las ochenta soluciones que enumera en su plan de acción. Según sus estimaciones, gracias a él se evitará la emisión de una cantidad de gases de efecto invernadero equivalente a noventa gigatoneladas de dióxido de carbono.

* Definida por las Naciones Unidas como la disponibilidad fiable de agua y comida en cantidad y calidad aceptables para la vida, la salud y la producción. *(N. del t.)*

Una vida en nuestro planeta. Mi testimonio y una visión para el futuro
David Attenborough

Título original: *A Life on Our Planet: My Witness Statement and a Vision for the Future*

Av. Diagonal, 662-664, 08034 Barcelona (España)
Crítica es un sello editorial de Editorial Planeta, S. A.
www.ed-critica.es
www.planetadelibros.com

Con mi agradecimiento a WWF por el trabajo científico y de conservación asesorando en este libro y la película que lo acompaña.

Primera edición en libro electrónico (epub): mayo 2021

ISBN: 978-84-9199-320-9 (epub)

Conversión a libro electrónico: Newcomlab, S. L. L.